



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR DE FERROL

TRABAJO FIN DE GRADO



INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

**TÍTULO: INSTALACIONES PARA ALMACÉN, DISTRIBUCIÓN Y
VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN.**

Autor:

Edgar López Antón

Tutor:

José Fernández Martínez

Fecha: Junio, 2016

MEMORIA



ÍNDICE DE CONTENIDOS

MEMORIA

1.-	ANTECEDENTES	M-1
2.-	OBJECTO DEL PROYECTO TÉCNICO DE INSTALACIONES Y ACTIVIDAD.	M-1
3.-	SITUACIÓN.	M-2
4.-	PROMOTORA/TITULAR.	M-2
5.-	AUTOR.	M-2
6.-	NORMAS Y DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.	M-2
7.-	CONDICIONES DE LA VÍA DE ACCESO: RÚA ÁNCORAS, ESQ RÚA BIELAS (CALLE "I").	M-8
8.-	SERVICIOS URBANOS DISPONIBLES EN LA PARCELA.	M-8
9.-	MEMORIA URBANÍSTICA.JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL EDIFICIO DE LAS CONDICIONES URBANÍSTICAS SEGÚN EL P.P. DE "VILAR DO COLO".	M-8
10.-	MEMORIA CONSTRUCTIVA.DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.	M-9
10.1.-	NAVE.	M-10
11.-	INSTALACIONES DE LA NAVE.	M-11
12.-	URBANIZACIÓN, PAVIMENTOS Y ACCESO A LA PARCELA.	M-11
13.-	PROCESO INDUSTRIAL Y ACTIVIDAD EN LA NAVE. CLASIFICACIÓN Y ADECUACIÓN URBANÍSTICA DE LA ACTIVIDAD Y CONDICIONES ADMISIBLES.	M-12
14.-	MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES.	M-12
15.-	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.FUERZA Y ALUMBRADO.	M-13
16.-	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	M-19
17.-	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DEL EDIFICIO.	M-19
18.-	RUIDOS Y VIBRACIONES GENERADOS. AMORTIGUACIÓN Y ADMISIBILIDAD. MEDIDAS CORRECTORAS DE EFECTOS.	M-23
19.-	RESIDUOS GENERADOS, VERTIDOS Y EMISIONES MATERIALES. TRATAMIENTO Y EVACUACIÓN.	M-24
20.-	CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS, DE ACCESIBILIDAD, SEGURIDAD Y SALUD E HIGIÉNICO-SANITARIAS EN CENTRO DE TRABAJO Y EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD (HS) Y SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (SU).	M-25
21.-	DECLARACIÓN DE ADAPTACIÓN DEL EDIFICIO A LAS EXIGENCIAS DEL C.T.E..	M-27
22.-	PRESUPUESTOS DE LAS OBRAS.	M-27



Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales Indice

23.-	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	M-28
24.-	PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS.	M-28

ANEJOS

Anejo Nº 1.-Instalación eléctrica. Fuerza y alumbrado.

Anejo Nº 2.-Instalaciones contra incendios.

Anejo Nº 3.- Estudio de Seguridad y Salud en la ejecución de las obras.

PLANOS

1	Situación General	S.E.
2	Ubicación de la parcela D-4 en el polígono	S.E.
3	Urbanización	1/300
4	Distribución nave y oficinas	1/125
5	Sección A-A'	1/75
6	Alzados	1/150
7	Instalación de fuerza y alumbrado	1/125
8	Esquema unifilar de fuerza y alumbrado	S.E.
9	Instalación contra incendios	1/125

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO



1.- ANTECEDENTES.

Debido a la oportunidad de negocio que se presenta en la actualidad y a previsiones a medio-largo plazo que requieren de una gran superficie para mejorar los servicios que se podrían prestar a futuros clientes y el correcto desarrollo de sus operaciones, se proyecta la construcción de una nave almacén en la parcela D-4 del Polígono Industrial “Vilar do Colo” (Fene), en la ubicación que se refleja en los planos adjuntos. De esta forma la actividad se consolidará en una zona de uso industrial específico.

Con tal objeto, se encarga en marzo de 2016 al alumno Edgar López Antón la elaboración del proyecto “INSTALACIONES PARA ALMACÉN, DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN” que permitiese las instalaciones eléctricas y contra incendios para tramitar las oportunas licencias de actividad ante el Ayuntamiento de Fene.

2.- OBJETO DEL PROYECTO TÉCNICO DE INSTALACIONES Y ACTIVIDAD.

El presente Proyecto de Instalaciones y Actividad se elabora para su presentación como Trabajo Fin de Grado , para la obtención del título de Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales en la Escuela Politécnica Superior de Ferrol de la Universidad de la Coruña.

Es pues el objeto del presente Proyecto Técnico de Instalaciones y Actividad el desarrollo a nivel constructivo con la definición suficiente, según las previsiones y requerimientos de los Arts. 9º y 14º.3 del Reglamento de Disciplina Urbanística de Galicia, del propio P.P del Polígono y de la normativa urbanística (N.S.P) de Fene-Cabanas , Código Técnico de la Edificación y restantes disposiciones generales y sectoriales de aplicación , de las obras necesarias para la integración de instalaciones destinadas a actividades de almacenamiento y distribución productos delicatesen .

El edificio industrial contará en su interior, además de con las zonas propias de almacén de productos, con locales destinados a aseos y vestuarios para el personal, así como zona de oficinas de administración y gerencia.

Se proyectan las instalaciones de electricidad (alumbrado y fuerza) y contra incendios necesarias para el funcionamiento normal del edificio.

Asimismo, para la completa definición de instalaciones y actividad y a efectos de tramitación ante los organismos competentes se definen los equipos y maquinaria a emplazar sin perjuicio de que durante la ejecución de las obras alguno de dichos equipos puedan sufrir modificación o variación en modelo o características, que en todo caso cumplirán las prescripciones de aplicación y que serán recogidos en la documentación final de tramitación.



Con el presente proyecto de Instalaciones y Actividad, a partir de cuyos contenidos , definiciones y detalles se puede comprobar por las Administraciones competentes el objeto de las obras y actividad, así como la verificación de su ajuste a la normativa urbanística y a las restantes condiciones de seguridad , salubridad , habitabilidad y accesibilidad y condiciones generales dimensionales , de uso, distribución, etc., se podrán realizar los trámites necesarios por el promotor de solicitud de licencias municipales de construcción y actividad/apertura en el Ayuntamiento de Fene (A Coruña) y la autorización de funcionamiento por la Delegación Provincial de Industria.

En la nave no se realizará proceso de fabricación ni transformación alguna por lo que tendrá un carácter añadido de administrativo.

3.- SITUACIÓN.

El edificio, instalaciones y actividad objeto del presente Proyecto se situará en la parcela D-4, con frente directo acceso a la calle “I” (Rúa Áncoras, esq Rúa Bielas), en la 2ª Fase del Polígono Industrial “Vilar do Colo” de Fene (A Coruña) en la ubicación recogida en los planos adjuntos.

La situación corresponde a suelo urbano industrial, con las condiciones y normas urbanísticas de aplicación según el P.P del Polígono de “Vilar do Colo” y restante normativa urbanística de Fene.

4.- PROMOTORA/TITULAR.

Consta como promotor y titular del proyecto “INSTALACIONES PARA ALMACÉN, DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN” la Escuela Politécnica Superior de Ferrol dependiente de la Universidad de la Coruña, con CIF Q-6550005-J y domicilio fiscal en la calle Mendizábal s/n Esteiro y código postal 15403 en Ferrol (A Coruña).

5.- AUTOR.

Es autor de este proyecto el alumno Edgar López Antón. Como tutor ha actuado el Ingeniero Industrial D. José Fernández Martínez, profesor de la Escuela Politécnica Superior de Ferrol.

6.- NORMAS Y DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Se manifiestan por parte del autor que en la redacción del presente Proyecto se han tenido en cuenta y respetado las normas técnicas de construcción, urbanísticas, sectoriales y medio



ambientales aplicables. En particular se han considerado las siguientes disposiciones, normas, instrucciones, etc., de aplicación al proyecto:

-Urbanísticas.

- Plan Parcial de Ordenación de la Actuación Industrial “Vilar do Colo” en Fene –Cabanas /A Coruña, aprobado por la C.O.T.O.P. el 7 de junio de 1993 y PGOM/rev 98 de Fene.
- Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia y modificación por la Ley 15/2004, de 29 diciembre.
- Decreto 29/1999, de 21 de enero, de la C.P.T.O.P.V. de la Xunta de Galicia, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley del Suelo de Galicia (D.O.G Nº 32 de 17/febrero/1999).
- Normas Subsidiarias de Planeamiento de Cabanas.

-Específicas de Actividad, Ambientales, Seguridad e Instalaciones Industriales.

- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (R.A.M.I.N.P.) complementado con la Orden de 15 de marzo de 1963 por la que se aprueba una Instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del R.A.M.I.N.P., Decreto 2183/1968 de 16 de agosto y Circular de 10 de abril de 1968.
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación del Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991, de 13 de septiembre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Ley 7/1997 de 11 de agosto, de protección contra la Contaminación Acústica de Galicia.
- Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación Acústica de Galicia.



- Decreto 320/2002 de 7 de noviembre, de la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.
- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la ley 38/1972, de Protección del Medio Ambiente Atmosférico.
- Orden de 18 de octubre de 1976, de prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial.
- Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- R.D. 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y R.D 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva de Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas.
- **Accesibilidad.**
 - Ley 8/1997, de 20 de agosto de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
 - Decreto 35/2000, de 28 de enero, de la Consellería de Sanidad y Servicios Sociales de la Xunta de Galicia por la que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.



- **Constructivas y de instalaciones.**

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (con las consideraciones sobre normas derogadas y su aplicación transitoria relativas a los casos puntuales: EA-95, etc.).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-4/88 del MOPU.
- Orden Circular 5/2001 “Riesgos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón”.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo de 2002, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC “Secciones de firme” de la Instrucción de Carreteras.
- Normas de Carreteras 8.1-IC “Señalización vertical” (Orden Mº.Fom. 28/dic./1999).
- Normas de Carreteras 8.2-IC “Marcas viales”.
- Normas de Carreteras 8.3-IC “Señalización de Obras”.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Resolución de 5/septiembre/1997 de la Dirección General de Industria. Xunta de Galicia.
- Procedimientos para la Ejecución y Puesta en Servicio de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Orden de 11 de febrero de 1997 de la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia.
- Orden de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio, de 23/julio/2003 por la que se regula la aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia del Reglamento



Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto.

- Normas sobre Acometidas Eléctricas. Real Decreto 2949/1982, de 15 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 7/1988, del Ministerio de Industria y Energía de 08/01/1988 sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y Orden de 06/06/1989 sobre desarrollo y complemento del R.D. 7/1988.
- Normas Particulares para las Instalaciones de enlace en la suministro de energía eléctrica en baja tensión de “Unión Eléctrica-FENOSA”. Resolución de 30/julio/1987.
- Reglamento de Contadores de uso corriente Clase 2. Real Decreto 875/1984, de 8 de marzo, de la Presidencia del Gobierno.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **Socio-laborales y de seguridad en construcción.**
 - Ordenanza de Higiene y Seguridad en el Trabajo en aquellos capítulos no derogados.
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. Nº 269 de 10 de nov. de 1995) y Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE Nº 27 de 31/01/97).
 - Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. Nº 298 de 13 de diciembre de 2003).
 - Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.



- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los Trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Cap. XVI). Orden de 28/agosto/1970 del Ministerio de Trabajo. Corrección de errores: 17 de octubre de 1970.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D 604/2006, de 19 de mayo , por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de subcontratación en el Sector de la Construcción.

Toda la documentación citada se ha considerado en la fecha de redacción y obligará en cuanto a posibles modificaciones durante el plazo de licitación o ejecución de las obras en los términos establecidos por la Dirección de Obra y, en su caso, en las modificaciones legales en sus propios términos de aplicación.



7.- CONDICIONES DE LA VÍA DE ACCESO: RÚA ÁNCORAS, ESQ RÚA BIELAS (CALLE "I").

La parcela de emplazamiento de la edificación e instalaciones industriales objeto del presente proyecto se sitúa en Suelo Urbano Industrial, siendo la vía de acceso a la parcela la Calle "I" /Rúa Bielas del Polígono Industrial "Vilar do Colo".

Las condiciones generales se particularizan en cuanto a tipo de firme, que resulta de aglomerado en caliente, disponiendo de carriles para ambas direcciones y aparcamiento frontal.

8.- SERVICIOS URBANOS DISPONIBLES EN LA PARCELA.

La parcela D-4 situada en suelo urbano industrial, dispone en su frente Sur de todos los servicios urbanos básicos:

- Acceso Rodado y peatonal (aceras).
- Abastecimiento de agua.
- Saneamiento (red separativa).
- Red de energía eléctrica.
- Red telefónica.

Para el inicio de la actividad, las instalaciones interiores se conectarán en las condiciones fijadas por las correspondientes ordenanzas municipales o de los titulares a todos los servicios urbanos del polígono existentes en el frente de la calle "E", diferenciando en todo caso la conexión a las redes de saneamiento pluviales y fecales según el sistema separativo del polígono.

9.- MEMORIA URBANÍSTICA.JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL EDIFICIO DE LAS CONDICIONES URBANÍSTICAS SEGÚN EL P.P. DE "VILAR DO COLO".

La parcela de emplazamiento de la nave se sitúa en Suelo Urbano Industrial correspondiéndole por su superficie de 2.538,44 m², según el Art. 32 del vigente Plan Parcial de Ordenación del Polígono Industrial "Vilar do Colo " una Ordenanza de **PARCELA DE INDUSTRIA AISLADA**.

A continuación se resumen las condiciones y parámetros urbanísticos de la parcela y del proyecto para observar su buen cumplimiento:



PARÁMETRO	NORMATIVA VIGENTE P.P "VILAR DO COLO "	PROYECTO	Adecuación
Tipo parcela	Industria Aislada $2.500\text{m}^2 <$ Superficie $<$ 5.000 m^2	Superficie real D-4 = $2.538,44\text{ m}^2$	CUMPLE
Uso	Industrial y compatibles (art. 28 y art. 29)	Uso industrial para almacén logístico de productos de delicatesen.	CUMPLE
Tipo de construcción	Edificios Aislados	Edificios Aislados	CUMPLE
Altura máxima	7 m	5,57 m	CUMPLE
Ocupación máxima	60%	$630,52/2538,44=0,248$ $=24,8\%<60\%$	CUMPLE
Índice de piso	$0,65\text{ m}^2/\text{m}^2$	$630,52/2538,44$ $=0,248\text{ m}^2/\text{m}^2 <0,65$ m^2/m^2	CUMPLE
Retranqueo	Frontal=10 m. Posterior=5 m. Lateral=5 m.	Frontal=10 m. Laterales $>5\text{ m}$	CUMPLE
Plazas de Aparcamiento en el interior de la parcela	No inferior al 10% de la superficie bruta	$375,5/258,44=0,147=$ $14,7\%>10\%$	CUMPLE

10.- MEMORIA CONSTRUCTIVA.DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Sobre la parcela D-4 de $2538,44\text{ m}^2$ de superficie total, se proyecta la construcción de una nave y un edificio adosado en su lateral, adaptados en todo caso en todas y cada una de sus fachadas a los retranqueos requeridos: 10 m a la alineación frontal; 5 m a los laterales y fondo.

La planta total de la construcción tiene una superficie de $630,52\text{ m}^2$ con una ocupación de parcela de 24,8% siendo la superficie total construida en el conjunto $630,52\text{ m}^2$ siendo el índice de piso de $0,248\text{ m}^2/\text{m}^2 <0,65\text{ m}^2/\text{m}^2$.

En el apartado 9 anterior se justifica la adaptación de la edificación a los parámetros urbanísticos del polígono.



10.1.- NAVE.

Se proyecta una nave industrial con las siguientes zonas: oficinas, vestuarios, almacén logístico, área de carga y descarga, cámara isotérmica y cámara de congelación.

Las dimensiones máximas exteriores son de 30 m (fondo) x 20 (anchura delantera).

La estructura será prefabricada de hormigón a base de paneles, de pilares, forjado y vigas peraltadas de cubierta, con cubierta a base de panel sándwich a dos aguas, y cerramientos a base de paneles prefabricados de hormigón, chapa metálica y acristalamiento en ventanas con carpintería de aluminio y vidrio.

En cuanto a la división interior, por la forma de trabajo y requerimientos de la actividad se realizarán ciertas divisiones fijas mediante fábrica de ladrillo (vestuarios y oficinas), con tabique de separación entre almacén y zona de carga- descarga quedando la zona específica de almacén totalmente diáfana. En cuanto a la cámara de congelación y a la cámara isotérmica deben emplear materiales que aislen térmicamente el interior y mantengan la temperatura.

Se dispondrá de aseos y vestuarios adaptados al personal con separación de sexos por la relación existente y previsión de trabajadores.

Se proyecta un edificio de oficinas adosado al lateral de la nave y que continua en el interior de la misma. El edificio dispone de las siguientes zonas: Recepción, Aseo para ambos sexos, dos despachos, un pasillo y una sala de juntas.; siendo la dimensión total de las oficinas de 65,66 m².

La estructura será metálica, con perfiles HEB de 16 cm.

La nave dispondrá de todas las instalaciones necesarias para funcionamiento: abastecimiento, saneamiento, electricidad (fuerza y alumbrado), comunicaciones y sistema contra incendios.

Se dispondrá de acceso principal frontal a zona de carga-descarga para vehículos pesados mediante dos puertas de tipo pre-leva de 4 m de altura libre. Además se dispondrá de un acceso independiente para peatones.

Todas las canalizaciones tanto eléctricas como de pluviales, saneamiento, etc., que discurran bajo pavimento irán en tubo de PVC envuelto en hormigón en todo su perímetro.

Previamente a la ejecución de la solera se instalarán las conducciones (electricidad, hidráulicas) necesarias para el funcionamiento de la actividad.

En la cimentación del edificio se instalará una red perimetral de tierras en cobre desnudo de 35 mm² de sección y picas de cobre de 2m de longitud uniendo todos los elementos metálicos de las estructuras de pórticos y armaduras del hormigón con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar tales masas.



La red de tierra se instalará según las disposiciones de la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-IEP/1973, Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra, las ITC del REBT y el C.T.E. /DB SU, de modo que en cada zona de nave habrán de disponerse las necesarias arquetas con picas de tierra.

Salvo que el fabricante garantice una estabilidad suficiente a incendio, la estructura de hormigón se protegerá mediante pinturas intumescentes frente a los efectos del fuego, de modo que el producto, fabricante y modo de empleo garanticen los tiempos de estabilidad precisos en función de cada caso.

Todas las instalaciones interiores y en sus acometidas a las redes públicas exteriores (abastecimiento . saneamiento , contra incendios , electricidad (fuerza y alumbrado), comunicaciones, etc.) se adaptarán a los requerimientos de la actividad y las redes del polígono y a las correspondientes normas técnicas de construcción de aplicación ; en particular la instalación eléctrica de fuerza y alumbrado al REBT aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias; el sistema contra incendios al R.D 2267/2004 sobre instalación de protección contra incendios en establecimientos industriales ; etc.

11.- INSTALACIONES DE LA NAVE.

La nave dispondrá de las siguientes instalaciones:

- Saneamiento de pluviales con separación respecto a las aguas residuales interiores y acometida diferenciada a la red exterior.
- Puesta a tierra.
- Electricidad: fuerza y alumbrado, adaptados según el R.E.B.T. a los requerimientos de la actividad y potencias requeridas (se remite al apartado correspondiente de la Memoria y Anejo 1).
- Instalaciones C.I. (se remite al apartado correspondiente de la Memoria y Anejo 2).

12.- URBANIZACIÓN, PAVIMENTOS Y ACCESO A LA PARCELA.

En el exterior de la nave se completará la urbanización de la parcela mediante la pavimentación de zonas de acceso, circulaciones y aparcamientos.

El número de plazas de aparcamiento dentro de la parcela cumple los requerimientos del Plan Parcial del Polígono.



13.- PROCESO INDUSTRIAL Y ACTIVIDAD EN LA NAVE. CLASIFICACIÓN Y ADECUACIÓN URBANÍSTICA DE LA ACTIVIDAD Y CONDICIONES ADMISIBLES.

En la nave industrial que se proyecta se prevé una actividad general principal de almacenamiento logístico para distribución al por mayor de productos delicatesen, como son bebidas embotelladas y envasadas y otros productos alimenticios; junto con las funciones asociadas de administración, gerencia y comercialización de los productos almacenados.

Se prevé que el almacenamiento se realizará con bebidas bajas en alcohol , zumos de frutas , bebidas alcohólicas , productos de cacao , chocolate , pastas alimenticias , conservas , caramelos , productos de azúcar , legumbres secas , especias ,quesos, confiterías y helados.

Las funciones, actividades, operaciones y productos a almacenar en las nuevas instalaciones corresponden pues a una actividad de carácter industrial que resulta admisible en el polígono industrial de “Vilar do Colo” por aplicación del Art. 29 del Plan Parcial relativo a usos compatibles con el industrial que establece que *“se consideran compatibles con el uso industrial actividades... como **almacenes**,..., así como la venta y distribución de los productos correspondientes”*.

Se destaca que el proceso de almacenamiento de productos elaborados que se realizará, no implica en ningún caso la fabricación propia, de modo que no se produce generación de residuos o subproductos de fabricación.

El almacenamiento de bebidas así como del resto de productos alimenticios se realizará en cajas tal y como son recibidas directamente de los respectivos fabricantes por lo que puede definirse como un proceso sin elaboración de productos en el que no se generan humos, polvos, olores, gases, ni sólidos en suspensión por el tipo de maquinaria empleada (carretillas de funcionamiento eléctrico) ni prácticamente ruidos fuera del alcance directo e inmediato de la carretilla en operación.

Por tanto, dado que el uso pretendido está plenamente dentro de la definición de uso compatible con el industrial y la clasificación potencial de la actividad por aplicación del R.AM.I.N.P. no permite su clasificación como “molesta” salvo por extrapolación , con la aplicación de las medidas correctoras correspondientes se dan las circunstancias que permiten emplazar la actividad de almacenamiento de productos delicatesen en la parcela D-4 del Polígono Industrial “Vilar do Colo”.

14.- MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES.

La maquinaria y equipos a disponer en el edificio proyectados será, en principio y según las previsiones la siguiente:



- Equipamiento informático para oficinas.
- Carretilla elevadora para movimiento de productos (accionamiento eléctrico).
- Estanterías fijas para almacenamiento.
- Paletizador.
- Cámara de congelación.
- Cámara isotérmica.

En todo caso, el sistema de almacenamiento en estanterías se considera como equipamiento mobiliario y sólo se incluye en el proyecto a nivel informativo y para distribución de actividades y conformación de áreas.

15.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.FUERZA Y ALUMBRADO.

La instalación eléctrica se realizará en cuanto a acometida y red interior de acuerdo con el REBT aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias. Se empleará además la Norma Técnica de la Edificación. NTE- IEB/1974, Instalaciones de Electricidad .Baja Tensión.

Complementariamente se aplicarán las siguientes disposiciones de carácter técnico:

- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos. Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.



- UNE-EN 60898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

La instalación en la nave consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección contra sobreintensidades.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

La obra cuenta con: 1 cuadro para la nave.

La potencia total demandada por las instalaciones será :

Potencia demandada : 22,18 kW

El origen de la instalación será un centro de transformación público exterior de UNIÓN FENOSA.

La línea general de acometida a la nave será IEC60269 gL/gG: In: 80 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; RZ1 0,6/1 kV /RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 35 mm²/N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 35 mm²/P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 35 mm²

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Para detalles del cuadro general de distribución se remite al Anejo 1 de cálculo y justificación de la instalación eléctrica.

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

El conductor enterrado horizontal puede ser:

- cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección,
- pletina de cobre de 35 mm² de sección y 2 mm de espesor,
- pletina de acero dulce galvanizado de 100 mm² de sección y 3 mm de espesor,
- cable de acero galvanizado de 95 mm² de sección,



- alambre de acero de 20 mm² de sección, cubierto con una capa de cobre de 6 mm² como mínimo.

Se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección en anillo perimetral, embebido en la cimentación del edificio, con una longitud (L) de 120 m y plicas de cobre de 2 m de longitud uniendo todos los elementos de las estructuras con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar tales masas, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{2 \cdot r_o}{L} = \frac{2 \cdot 50}{120} = 0,83 \text{ Ohm}$$

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

Se han empleado en los cálculos la siguiente formulación:

- **Intensidad máxima admisible**

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

1. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- I_n: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- U_f: Tensión simple en V
- U_l: Tensión compuesta en V



- $\cos \varphi$: Factor de potencia

- **Caída de tensión**

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

Circuitos de Alumbrado: 3,0%

Circuitos de Fuerza: 5,0%

En instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, los valores máximos de caída de tensión serán:

Circuitos de Alumbrado: 4,5%

Circuitos de Fuerza: 6,5%

Las fórmulas empleadas son:

1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$



La resistividad de los conductores tomará los siguientes valores:

- Cobre

$$\rho = \frac{1}{56}$$

- Aluminio

$$\rho = \frac{1}{35}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- Cos ϕ : Factor de potencia
- S: Sección en mm²
- L: Longitud en m
- ρ : Resistividad del conductor en ohm·mm²/m

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- Ul: Tensión compuesta en V
- Uf: Tensión simple en V
- Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- Icc: Intensidad de cortocircuito en kA



La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

- $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

- $X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

Para $0,01 \leq 0,1$ s, y donde:

- I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- t: Tiempo de desconexión en s.
- C: Constante que depende del tipo de material.
- ΔT : Sobretemperatura máxima del cable en °C.
- S: Sección en mm².

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión de tensión: 3% para circuitos de alumbrado y 5% para receptores de fuerza en instalaciones interiores.
- I_{max} : La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I_z).



Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las correspondientes tablas del Anejo 1 Asimismo, para las restantes características del cuadro, puesta a tierra, etc., se remite al Anejo 1a la Memoria de Instalación Eléctrica.

En el interior de la zona de almacén se dispondrán luminarias estancas suspendidas de 51,5 W LED. En el caso de la cámara de congelación y cámara isotérmica se disponen luminarias empotradas de 26,5 W LED. Para la zona de carga y descarga se instalan proyectores de 100 W LED. En cuanto a los vestuarios, se dispondrán luminarias empotradas de 51,5 W (vestuario hombres) y de 33,0 W (vestuario mujeres) ambas LED. En cuanto a las oficinas, se instalarán downlights LED en los aseos y el pasillo, siendo de 11,6 W para los primeros y de 18,8 W para el segundo. Para el resto de locales de la oficina se dispondrán pantallas LED de 41,0 W (Despachos, Sala de Juntas y Recepción).

Las tomas de corriente en todos los locales, de 15 A, tendrán toma de corriente y estarán protegidas con los correspondientes térmicos y diferenciales.

Se prevé la instalación de los necesarios puntos de enchufe de 15 A (monofásicos).

Los cálculos de la instalación eléctrica (Anejo 1 a la Memoria) garantizan que la caída de tensión no sea superior a 2% y la acometida al cuadro principal inferior al 1%.

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

16.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Se estima que las necesidades de alumbrado de evacuación y de ambiente o antipático se satisfacen con la colocación de luminarias de 8 W a lo largo de los recorridos de evacuación, en las diferentes salidas de evacuación, indicando las mismas, en las cercanías de los cuadros de distribución eléctrica y de los equipos manuales de primer a intervención contra incendios.

Por tanto, para el caso de fallo de suministro eléctrico, se instalarán aparatos autónomos de emergencia de 8 W cada uno, en circuito independiente. Los aparatos se instalarán en las inmediaciones de puertas exteriores de cada zona de la nave y sobre todas las puertas de evacuación de las oficinas, así como suspendidas en el almacén logístico.

17.- SISTEMA CONTRA INCENDIOS DEL EDIFICIO.

El sistema e instalaciones C.I. del edificio se dimensionan por aplicación del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales considerado como norma fundamental, y complementariamente el C.T.E. SE-I del Código Técnico de la Edificación y las propias normas del Plan Parcial del Polígono Industrial de "Vilar do Colo".



Los cálculos y justificaciones detalladas, se incluyen en el Anejo 2 a la Memoria, resumido en los siguientes puntos.

Caracterización del establecimiento industrial por su configuración y ubicación con relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco: Edificio tipo C.

Por su nivel de riesgo y para evitar la disposición de elementos constructivos y de sectorización que complicarían el funcionamiento de la actividad a dentro del almacén se considera un sector de incendio todo el edificio.

El nivel de riesgo intrínseco determinado a partir de la densidad de carga de fuego de cada edificio (Art. 3.2) y de los valores de la Tabla 1.2 del Reglamento según el tipo de proceso industrial de la/s propia/s actividad/es resulta:

$$425 \text{ MJ/m}^2 < Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} = 783,30 \text{ MJ/m}^2 < 850 \text{ MJ/m}^2$$

De modo que el riesgo intrínseco es Bajo (2).

En cuanto a los requisitos constructivos del establecimiento según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco, contenido en el Anexo II del Reglamento resulta para el edificio y actividad:

- Dos fachadas de los seis parámetros de cierre son accesibles con huecos de fachadas (puertas) que permiten el acceso a su través.
- Los viales de aproximación al edificio a través del polígono no tienen limitación de gálibo (>4,50 m), su anchura es superior a 5,00 m y su capacidad portante supera los 2000 kp/m² por tratarse de calles de polígono industrial.
- La estructura portante del edificio será de hormigón prefabricado con adecuada resistencia frente al fuego y cubierta superior ligera (peso propio inferior a 100 kp/m²).
- Todo el edificio constituye un único sector de incendio, con superficie máxima construida admisible con riesgo Bajo (2) en configuración tipo C, según Tabla 2.1 del Reglamento: 4000 m² > 630,52 m² del edificio.
- Los materiales y productos constructivos en paredes y cerramientos y los materiales de revestimiento en suelos y paredes y techos deben cumplir las exigencias de comportamiento frente al fuego. En suelos: C_{FL}-s1; En paredes y techos C-s3 d0; En lucernarios: D-s2d0 (todos ellos Clase M2 o más favorable) cumplen los requerimientos.
- Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes en instalaciones de tipo C con nivel de riesgo Bajo, según tabla 2.2 del Reglamento: R 30 (EF-30) en plantas sobre rasante: CUMPLE dado que la estructura es en su totalidad prefabricada de hormigón



armado, con cerramientos de fábrica incombustible. Para el caso de la estructura metálica de oficinas se recubrirá esta con pintura intumescente para cumplir los requisitos de estabilidad al fuego.

- Resistencia al fuego de cerramientos colindantes con naves situadas en laterales: no existen naves adosadas por lo que no es de aplicación.
- Se considera una ocupación máxima de $p=16$ personas por el tipo de actividad en el edificio.

Al no ser ninguno de los locales del sector (almacén, oficinas, zona de carga-descarga, cámaras de congelación e isotérmica y vestuarios) locales de riesgo intrínseco alto basta una sola salida si bien existen hasta dos salidas (1 por la zona frontal + 1 por la zona de oficinas), que pueden cumplir la función de salidas de evacuación.

Con riesgo baja y dos salidas de evacuación con sus correspondientes recorridos la longitud máxima del recorrido de evacuación es de 50 m, que no se supera en este caso.

- Condiciones de evacuación, dimensionamiento de salidas, pasillo y escaleras según DB SI "Seguridad en caso de incendio" del C.T.E.

Puesto que no existen más plantas que la PB, se cumplen todas las restricciones en lo que concierne a características de escaleras, puesto que no existen.

La anchura libre en puertas y pasos de salida de evacuación no es inferior a 0,80 m ni los pasillos inferiores a 1,00 m.

Se señalizarán las salidas de recinto y edificio, con señales indicativas de la dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación. Señalización e iluminación: Según SI 4.7 del C.T.E.

En cuanto a los requisitos de las instalaciones de protección C.I. del establecimiento, referidos a cada sector, contenidos en el Anexo III del Reglamento resulta:

- Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.



- La nave no precisa disponer de sistema de evacuación de humos ni instalación de sistemas automáticos de detección de incendios (puntos 3.1.a.2 y 3.1.b.2 del Anexo III del Reglamento), ni instalación de sistema manual de alarma de incendios en la nave dado que la superficie total construida del único sector es inferior a 800 m² (punto 4.1.b del Anexo III del Reglamento).
- La determinación de la dotación de extintores de incendios portátiles, de eficacia mínima 21 A 113B, se realiza según la tabla 3.1 del apartado 8 del Anexo III, correspondiendo para un grado de riesgo intrínseco Bajo, 1 extintor por cada 600 m² + 1 extintor por cada 200 m² o fracción en exceso. Para la superficie total construida de la nave de 630,52 m² se requieren por tanto un mínimo de 2 (600 m²) + 1 (30,40 m²) = 3 extintores, de los cuales 1 de ellos debe de ir en la zona de oficinas para cumplir el C.T.E.
- Se incluirá además un extintor de incendios de CO₂ junto el cuadro eléctrico.

Se garantiza en todo caso que el recorrido máximo horizontal entre cualquier punto del sector de incendio y el extintor más próximo no es superior a 15 m, lo que a su vez requiere incrementar el número de extintores hasta los indicados en planos (Tabla 1.1 del DB SI del CTE).

Sistema de bocas de incendios equipadas: no se precisa su instalación en edificios de tipo C, con riesgo Bajo, independientemente de su superficie construida (aptdo. 9.1), como es el caso. No obstante para cumplimiento del P.P del polígono y por razones de mayor seguridad se decide su instalación. Serán de DN 25 mm con simultaneidad 2, presión en boquilla comprendida entre 2 y 5 bar y tiempo de autonomía 60 min.

En resumen, los medios de extinción a disponer, indicados en los planos, son:

Extintores	BIE
1 extintor en oficinas	1 en oficinas
2 extintores en almacén	1 en almacén
1 extintor en zona de acceso (carga-descarga)	1 en zona de carga-descarga
1 extintor de CO ₂ en cuadro eléctrico	

De los extintores 1 al menos irá en las proximidades de cada acceso y además 1 en cada cuadro eléctrico.



18.- RUIDOS Y VIBRACIONES GENERADOS. AMORTIGUACIÓN Y ADMISIBILIDAD. MEDIDAS CORRECTORAS DE EFECTOS.

Aunque las condiciones finales de horario pueden depender puntualmente de la carga de trabajo en cada instante de tiempo, en principio se prevé la realización de una actividad en horario diurno, con comienzo no antes de las 8,00 h y finalización no posterior a las 20,00 h, dado que al no tratarse de actividades que requieran horarios valle de energía, no se prevé la realización de forma general de trabajos nocturnos.

En todo caso, si fuese precisa su realización solo podrán tener de excepcionalidad.

Para la determinación de los límites de emisión sonora de la actividad se han considerado las siguientes disposiciones específicas:

- Artículo 57 “Ruidos” de las Normas urbanísticas del Plan Parcial del Polígono Industrial de “ Vilar do Colo”.
- Ley 7/1997, de 11 de agosto, de Protección contra la contaminación Acústica de la Xunta de Galicia.
- Decreto 150/1999 por el que se aprueba el Reglamento de la citada Ley /1997.
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, de la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.
- Directiva 86/188/CEE, transpuesta a la legislación española en el Real Decreto 1316/89, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Normas CEI 651 y 804.

La aplicación de las citadas disposiciones conduce a los siguientes valores de emisión máxima en franja horaria:

ZONA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	De 08,00 h a 22,00 h $L_{pA_{eq}}$	De 22,00 h a 08,00 h $L_{pA_{eq}}$
	Limitación en dB según norma de aplicación	
Otras zonas específicas (D.320)	75	65
Plan Parcial Polígono (art.57)	70 (en eje de calle)	---

Dado que los equipos previstos para su empleo no generan un nivel sonoro superior a 65 dB en ninguna circunstancia de trabajo, se garantiza con la disposición de cerramientos empleada que no se supera en el exterior de la nave el valor límite de transmisión sonora admisible.



En todo caso, previamente al inicio de la actividad y a la vista de la inspección por las Administraciones competentes se habrá de presentar por el titular, la oportuna certificación de medición de aislamiento por entidad homologada.

19.- RESIDUOS GENERADOS, VERTIDOS Y EMISIONES MATERIALES. **TRATAMIENTO Y EVACUACIÓN.**

Como resumen los residuos generados pueden clasificarse según la orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos dentro de las clases:

15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría

- 15 01 Envases
 - 15 01 01 Envases de papel y cartón
 - 15 01 02 Envases de plástico
 - 15 01 06 Envases mezclados
- 15 02 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectores

20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente

- 20 01 Fracciones recogidas selectivamente
 - 20 01 01 Papel y cartón
 - 20 01 38 Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37
 - 20 01 39 Plásticos



De los cuales se producen únicamente los residuos que se indican en la siguiente tabla:

RESIDUO	CLASIFICACIÓN	ORIGEN EN PROCESO
Desechos de oficinas	Asimilables a R.S.U.	Restos de consumibles, fungibles y papel de oficina.
R.S.U. generales	R.S.U.	Papel, plásticos, restos orgánicos.
Humos de Vehículos	Humos	Humos de vehículos de servicio a la empresa , clientes, suministradores, etc.
Restos y sobrantes de productos almacenados	Inertes procedentes de restos de embalajes o envases	Restos de embalajes (paletas, plásticos, cartonajes, madera, etc.), envases vacíos (retornados al fabricante para el reemplazo) y posibles elementos dañados en el almacenamiento: retirada por fabricantes y entrega a éstos.

En resumen pues, dada la no generación de RTP y la admisibilidad de emisiones y vertidos de los residuos generados se concluye la admisibilidad de la actividad de almacén de productos delicatessen que se pretende.

20.- CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS, DE ACCESIBILIDAD, SEGURIDAD Y SALUD E HIGIÉNICO-SANITARIAS EN CENTRO DE TRABAJO Y EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD (HS) Y SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (SU).

Por la actividad desarrollada se tendrá un especial cuidado en la limpieza de los pavimentos interiores de la nave (almacén + área de carga/descarga), aseos, vestuarios y oficinas.

Se ha proyectado para todos los locales de cada edificio una iluminación adecuada para realizar las tareas previstas, disponiéndose la natural de forma general en ciertas zonas de oficinas que se reforzará con iluminación artificial cuando sea preciso.

La disposición de aseos y vestuarios para el personal, dotas de agua fría y caliente cumple las condiciones de higiene obligatorias y los servicios necesarios en función del número de trabajadores/as.

Complementariamente se dispondrá de un botiquín para primeros auxilios en cada zona.

El edificio tiene varias zonas distribuidas en sectores de actividad, justificándose en el apartado 9 de la Memoria la total adaptación a las condiciones urbanísticas del polígono de “Vilar do Colo”.



Mediante el diseño adoptado en cuanto a superficies y alturas para su ocupación y usos previstos se cumplen las condiciones de seguridad y demás requerimientos exigidos en el R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

En particular, para una estimación de personal formado por un máximo de trabajadores de hasta 8 en el edificio, resulta:

- Cada zona del edificio en conjunto y por partes se considera que tiene *“la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización”*.
- Las dimensiones de los locales de trabajo cumplen holgadamente las condiciones mínimas de altura libre y volumen por trabajador exigidas según el punto A.2.1º del Anexo I del R.D. 486/1997 :

La altura de planta y oficinas	:	> 2,5 m
Superficie libre por trabajador/a (oficinas)	:	> 2,0 m ²
Volumen mínimo por trabajador/a (oficinas, almacén, etc.)	:	> 10 m ³

- La separación entre puestos de trabajo de distintas características (en zonas de oficinas) se realiza mediante tabiques de fábrica. En otros casos, la separación entre puestos no interfiere para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar.
- Tanto los suelos de la nave (almacén) como de las oficinas y vestuarios son *“fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas”*.
- Las anchuras mínimas de las puertas exteriores y de los pasillos serán superiores a 80 cm y 1 metro respetivamente en todo caso .
- Las vías y salidas de evacuación se señalizarán, de forma fija y duradera, conforme a lo establecido en el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Además, las vías y salidas de evacuación son suficientes para la ocupación máxima previsible.
- Todos los locales de trabajo disponen de iluminación natural y/o artificial complementaria.
- El alumbrado de emergencia garantiza en los recorridos de evacuación una iluminación mínima de 1 lux (aptdo. 2.3 de la Sección SU 4).
- En cuanto a servicios higiénicos se dispone *de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible* (Anexo V del R.D. 486/1997) *y los vestuarios están provistos de asientos y taquillas individuales con llave en número suficiente al de trabajadores/as*, disponiendo los vestuarios de lavabos, retretes y duchas, además de espacio libre separado para cambio de vestuario.



- Se han proyectado vestuarios con separación de sexos por necesidad, adaptados en cuanto a superficie al número de trabajadores/as previstos.
- Finalmente se dispondrá en el edificio un botiquín de primeros auxilios conteniendo como mínimo: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, tijeras, pinzas, guantes desechables y apósitos adhesivos en las condiciones requeridas por la normativa sobre Seguridad y Saludo en el Trabajo.
- Se considera de especial importancia la seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento para las personas en el interior de la nave.

Para garantizar dicha seguridad se deben tomar las siguientes medidas de acuerdo con la Sección SU 7 del DB SU del C.T.E.:

- En el exterior, las zonas de aparcamiento de vehículos se deben pintar con señales según la normativa vigente del M° de Fomento.
- En el interior de la nave sólo se admitirán los vehículos industriales específicos de cada actividad: camiones de carga-descarga y carretillas elevadoras, con restricción de acceso a no trabajadores de la empresa.
- Se restringirá la longitud de penetración de camiones en la nave.
- La velocidad máxima de circulación será inferior a 10 km/h con los vehículos específicos.
- Las puertas de comunicación de oficinas con nave se abrirán siempre hacia la zona de oficinas (en el presente caso son deslizantes).
- Comprobación de seguridad frente al riesgo causado por la acción del Rayo.

21.- DECLARACIÓN DE ADAPTACIÓN DEL EDIFICIO A LAS EXIGENCIAS DEL C.T.E..

Se declara por el autor la adaptación del edificio proyectado, de carácter industrial, a los requerimientos del C.T.E. en lo que resulta de aplicación.

22.- PRESUPUESTOS DE LAS OBRAS.

El presupuesto estimado de ejecución material de las obras asciende a la cifra de treinta y un mil setenta y dos euros con veintiséis céntimos (31.072,26 €).

El presupuesto estimado de ejecución de las obras, asciende a la cifra treinta y seis mil novecientos setenta y cinco euros con noventa y nueve céntimos (36.975,99 €).



23.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se estima suficiente un plazo total de ejecución de un (1) mes.

24.- PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS.

Se propone un plazo de garantía de las obras no inferior a un (1) año, sin perjuicio de la aplicación de lo previsto en la Ley de Ordenación de la Edificación en cuanto a responsabilidad decenal o ampliaciones de plazos de materiales o equipos específicos.

Los fabricantes de equipos, instalaciones, materiales, etc., que establezcan o propongan condiciones de plazo superiores a un año quedarán vinculados por sus propuestas respectivas.

ANEJOS



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

ANEJO N°1.-Instalación eléctrica de fuerza y alumbrado



1.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-2: Aparatura de baja tensión. Interruptores automáticos.
- Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3: Aparatura de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-EN 60898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección contra sobrecorrientes.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.



3.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Esquemas	P Demandada (kW)
E-1	22.18
Potencia total demandada	22.18

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
Motores	C-1	8.000	1	15.00	13.60
	C-1	5.000	1		
	C-1	2.000	1		
Alumbrado de descarga	-	-	-	-	-
Alumbrado	varios	0.309	3	3.58	3.58
	C-1	0.300	1		
	C-3	0.258	1		
	C-4	0.213	1		
	C-12	0.208	1		
	C-11	0.206	1		
	varios	0.200	2		
	varios	0.186	2		
	varios	0.184	2		
	C-5	0.169	1		
	C-13	0.160	1		
Otros usos	varios	2.500	8	20.00	5.00

4.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

4.1.- Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito en cabecera de: 12 kA

El tipo de línea de alimentación será: RZ1 0.6/1 kV 5 G 35



4.2.- Línea general

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
ACOMETIDA	T	22.18	0.91	19.0	IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG Contadores Contador de activa Contadores Contador de reactiva ICP Ie: 50 A; Ue: 400 V; Icm: 6 kA
					RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 35 mm ² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 35 mm ² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 35 mm ²

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
ACOMETIDA	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 90 mm - T _g : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W

4.3.- Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Esquema eléctrico	T	22.18	0.91	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 35 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 35 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 35 mm ²
ALUMBRADO	T	3.58	1.00	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 10 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

CARGA-DESCARGA Y OFICINAS	M	0.97	1.00	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
C1-Carga y descarga	M	0.30	1.00	15.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
C2-Carga y descarga	M	0.20	1.00	19.7	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
C3-Oficinas	M	0.26	1.00	15.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
C4-Oficinas	M	0.21	1.00	10.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
CÁMARA ISOTÉRMICA Y VESTUARIOS	M	0.85	1.00	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
C5-Vestuarios	M	0.17	1.00	23.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
C6-Cámara isotérmica	M	0.19	1.00	20.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
C7-Cámara isotérmica	M	0.19	1.00	23.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
C8-Almacén	M	0.31	1.00	19.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
ALMACÉN Y CÁMARA CONGELACIÓN	M	1.03	1.00	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
C9-Almacén	M	0.31	1.00	24.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
C10-Almacén	M	0.31	1.00	28.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

C11-Almacén	M	0.21	1.00	27.2	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
C12-Almacén/Cámara Congelación	M	0.21	1.00	36.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
EMERGENCIA Y EXTERIOR	M	0.73	1.00	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
C13-Exterior	M	0.16	1.00	40.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
C14-Exterior	M	0.20	1.00	68.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Emergencia 1	M	0.18	1.00	26.4	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Emergencia 2	M	0.18	1.00	36.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
FUERZA	T	18.60	0.89	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 25 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 25 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 25 mm ²
MOTORES CÁMARAS	T	13.00	0.80	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 6 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 6 mm ²
Motor cámara congelación	T	8.00	0.80	20.0	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 4 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ²
Motor cámara isotérmica	T	5.00	0.80	20.0	EN60898 10kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 2.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
CALENTADOR	M	0.60	0.80	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Calentador	M	0.60	0.80	20.0	-
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

PUESTOS OFICINAS	T	1.88	0.95	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 4 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ²
Puesto de Trabajo 1	M	0.63	0.95	12.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Puesto de Trabajo 2	M	0.63	0.95	9.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Puesto de Trabajo 3	M	0.63	0.95	2.5	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
TOMAS CORRIENTE	T	1.88	0.95	Puente	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 4 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 4 mm ²
Tomas Corriente 1	M	0.63	0.95	13.6	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Tomas Corriente 2	M	0.63	0.95	41.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Tomas Corriente 3	M	0.63	0.95	20.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
TOMAS CORRIENTE OFICINAS	M	0.63	0.95	Puente	-
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Tomas Corriente 4	M	0.63	0.95	15.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
PUESTO TRABAJO	M	0.63	0.95	Puente	-
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 10 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 10 mm ²
Puesto de Trabajo 4	M	0.63	0.95	15.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
----------	---------------------



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

Esquema eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos
ALUMBRADO	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante
CARGA-DESCARGA Y OFICINAS	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante
C1-Carga y descarga	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
C2-Carga y descarga	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
C3-Oficinas	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN:
C4-Oficinas	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN:
CÁMARA ISOTÉRMICA Y VESTUARIOS	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante
C5-Vestuarios	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
C6-Cámara isotérmica	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
C7-Cámara isotérmica	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. en pared. suelo o bandeia no perforada. DN:
C8-Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
ALMACÉN Y CÁMARA CONGELACIÓN	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante
C9-Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
C10-Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
C11-Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
C12-Almacén/Cámara Congelación	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
EMERGENCIA Y EXTERIOR	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante
C13-Exterior	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
C14-Exterior	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
Emergencia 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
Emergencia 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 16 mm
FUERZA	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante
MOTORES CÁMARAS	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos
Motor cámara congelación	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 25 mm
Motor cámara isotérmica	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 20 mm
CALENTADOR	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos
Calentador	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 20 mm
PUESTOS OFICINAS	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante



Puesto de Trabajo 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Puesto de Trabajo 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Puesto de Trabajo 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 20 mm
TOMAS CORRIENTE	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante
Tomas Corriente 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Tomas Corriente 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 20 mm
Tomas Corriente 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Baio tubo. empotrados o embutidos. DN: 20 mm
TOMAS CORRIENTE OFICINAS	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante
Tomas Corriente 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN:
PUESTO TRABAJO	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante
Puesto de Trabajo 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Baio tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN:

5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

Tipo de electrodo	Geo	Resistividad del
Conductor enterrado	I =	50 Ohm·m

El conductor enterrado horizontal puede ser:

- cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección,
- pletina de cobre de 35 mm² de sección y 2 mm de espesor,
- pletina de acero dulce galvanizado de 100 mm² de sección y 3 mm de espesor,
- cable de acero galvanizado de 95 mm² de sección,
- alambre de acero de 20 mm² de sección, cubierto con una capa de cobre de 6 mm² como mínimo.



6.- FÓRMULAS UTILIZADAS

6.1.- Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- I_n : Intensidad nominal del circuito en A
- P : Potencia en W
- U_f : Tensión simple en V
- U_l : Tensión compuesta en V
- $\cos(\varphi)$: Factor de potencia

6.2.- Caída de tensión

Tipo de instalación: Instalación general.

Tipo de esquema: Esquema general.

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X , la caída de tensión viene dada



por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Los valores conocidos de resistencia de los conductores están referidos a una temperatura de 20°C.

Los conductores empleados serán de cobre o aluminio, siendo los coeficientes de variación con la temperatura y las resistividades a 20°C los siguientes:

- Cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ} C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2/m$$

- Aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ} C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2/m$$

Se establecen tres criterios para la corrección de la resistencia de los conductores y por tanto del cálculo de la caída de tensión, en función de la temperatura a considerar.



Los tres criterios son los siguientes:

a) Considerando la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

En este caso, para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

Se aplicará la fórmula siguiente:

$$R_{T_{max}} = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot [1 + \alpha(T_{max} - 20)]$$

La temperatura 'Tmax' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

b) Considerando la temperatura máxima prevista de servicio del cable.

Para calcular la temperatura máxima prevista de servicio se considerará que su incremento de temperatura (T) respecto a la temperatura ambiente To (25 °C para cables enterrados y 40°C para cables al aire) es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad, por lo que:

$$T = T_0 + \left[(T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_n}{I_z} \right)^2 \right]$$

En este caso la resistencia corregida a la temperatura máxima prevista de servicio será:

$$R_T = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]$$

c) Considerando la temperatura ambiente según el tipo de instalación.

En este caso, para calcular la resistencia del cable se considerará la temperatura ambiente To, que corresponderá con 25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire, de acuerdo con la fórmula:

$$R_{T_0} = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot [1 + \alpha(T_0 - 20)]$$

En las tablas de resultados de cálculo se especifica el criterio empleado para las diferentes líneas.



En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- I_n : Intensidad nominal del circuito en A
- I_z : Intensidad admisible del cable en A.
- P : Potencia en W
- $\cos(\phi)$: Factor de potencia
- S : Sección en mm²
- L : Longitud en m
- ρ : Resistividad del conductor en ohm·mm²/m
- α : Coeficiente de variación con la temperatura

6.3.- Intensidad de cortocircuito

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- U_l : Tensión compuesta en V
- U_f : Tensión simple en V
- Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en kA



La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_i = \sqrt{R_i^2 + X_i^2}$$

Siendo:

- $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- $X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para $0,01 \leq t \leq 0,1$ s, y donde:

- I : Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- t : Tiempo de desconexión en s.
- C : Constante que depende del tipo de material.
- ΔT : Sobretemperatura máxima del cable en °C.
- S : Sección en mm²

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.



7.- CÁLCULOS

7.1.- Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión
- Circuitos interiores de la instalación:
 - 3% para circuitos de alumbrado.
 - 5% para el resto de circuitos.
- I_{max}: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I_z).

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Línea general

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
ACOMETIDA	T	24.18	0.91	19.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 35	152.0	39.9	0.2	0.20

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
ACOMETIDA	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 90 mm - Tª: 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80

Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Esquema eléctrico	T	24.18	0.91	Puente	H07Z1 5 G 35	96.0	39.9	0	0.20
ALUMBRADO	T	3.58	1.00	Puente	H07Z1 5 G 10	37.0	5.2	0	0.21
CARGA-DESCARGA Y OFICINAS	M	0.97	1.00	Puente	H07Z1 3 G 6	30.0	4.2	0.01	0.21
C1-Carga y descarga	M	0.30	1.00	15.3	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.3	0.25	0.46



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

C2-Carga y descarga	M	0.20	1.00	19.7	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.9	0.21	0.43
C3-Oficinas	M	0.26	1.00	15.1	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.1	0.21	0.42
C4-Oficinas	M	0.21	1.00	10.9	H07Z1 3 G 1.5	13.0	0.9	0.13	0.34
CÁMARA ISOTÉRMICA Y VESTUARIOS	M	0.85	1.00	Puente	H07Z1 3 G 6	30.0	3.7	0.01	0.21
C5-Vestuarios	M	0.17	1.00	23.4	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.7	0.21	0.43
C6-Cámara isotérmica	M	0.19	1.00	20.6	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.8	0.21	0.42
C7-Cámara isotérmica	M	0.19	1.00	23.3	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.8	0.24	0.45
C8-Almacén	M	0.31	1.00	19.4	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.3	0.33	0.54
ALMACÉN Y CÁMARA CONGELACIÓN	M	1.03	1.00	Puente	H07Z1 3 G 6	30.0	4.5	0.01	0.21
C9-Almacén	M	0.31	1.00	24.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.3	0.4	0.62
C10-Almacén	M	0.31	1.00	28.4	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.3	0.48	0.69
C11-Almacén	M	0.21	1.00	27.2	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.9	0.3	0.52
C12-Almacén/Cámara Congelación	M	0.21	1.00	36.3	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.9	0.41	0.62
EMERGENCIA Y EXTERIOR	M	0.73	1.00	Puente	H07Z1 3 G 6	30.0	3.2	0.01	0.21
C13-Exterior	M	0.16	1.00	40.4	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.7	0.35	0.56
C14-Exterior	M	0.20	1.00	68.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.9	0.74	0.95
Emergencia 1	M	0.18	1.00	26.4	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.8	0.26	0.48
Emergencia 2	M	0.18	1.00	36.3	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.8	0.36	0.57
FUERZA	T	20.60	0.89	Puente	H07Z1 5 G 25	64.0	35.4	0.01	0.21
MOTORES CÁMARAS	T	15.00	0.80	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	27.1	0.02	0.23
Motor cámara	T	10.00	0.80	20.0	H07Z1 5 G 4	24.0	18.0	0.69	0.92
Motor cámara isotérmica	T	6.25	0.80	20.0	H07Z1 5 G 2.5	18.5	11.3	0.69	0.92
CALENTADOR	M	0.75	0.80	Puente	H07Z1 3 G 2.5	21.0	4.1	0.01	0.22
Calentador	M	0.75	0.80	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	4.1	0.5	0.72
PUESTOS OFICINAS	T	1.88	0.95	Puente	H07Z1 5 G 4	21.0	2.8	0	0.21
Puesto de Trabajo 1	M	0.63	0.95	12.2	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.8	0.25	0.47
Puesto de Trabajo 2	M	0.63	0.95	9.2	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.8	0.19	0.40
Puesto de Trabajo 3	M	0.63	0.95	2.5	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.8	0.05	0.26
TOMAS CORRIENTE	T	1.88	0.95	Puente	H07Z1 5 G 4	21.0	2.8	0	0.21
Tomas Corriente 1	M	0.63	0.95	13.6	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.8	0.28	0.50
Tomas Corriente 2	M	0.63	0.95	41.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.8	0.85	1.06
Tomas Corriente 3	M	0.63	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.8	0.42	0.63
TOMAS CORRIENTE	M	0.63	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	2.8	0	0.21
Tomas Corriente 4	M	0.63	0.95	15.2	H07Z1 3 G 2.5	17.5	2.8	0.32	0.53
PUESTO TRABAJO	M	0.63	0.95	Puente	H07Z1 3 G 10	40.0	2.8	0	0.21
Puesto de Trabajo 4	M	0.63	0.95	15.2	H07Z1 3 G 2.5	17.5	2.8	0.32	0.53

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.



Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Esquema eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
ALUMBRADO	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
CARGA-DESCARGA Y OFICINAS	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
C1-Carga y descarga	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
C2-Carga y descarga	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
C3-Oficinas	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 16 mm	1.00
C4-Oficinas	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 16 mm	1.00
CÁMARA ISOTÉRMICA Y VESTUARIOS	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
C5-Vestuarios	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
C6-Cámara isotérmica	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
C7-Cámara isotérmica	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 16 mm	1.00
C8-Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
ALMACÉN Y CÁMARA CONGELACIÓN	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
C9-Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00



C10-Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
C11-Almacén	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
C12-Almacén/Cámara Congelación	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
EMERGENCIA Y EXTERIOR	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
C13-Exterior	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
C14-Exterior	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
Emergencia 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
Emergencia 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
FUERZA	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
MOTORES CÁMARAS	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Motor cámara congelación	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
Motor cámara isotérmica	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
CALENTADOR	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Calentador	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PUESTOS OFICINAS	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00



Puesto de Trabajo 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Puesto de Trabajo 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Puesto de Trabajo 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
TOMAS CORRIENTE	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Tomas Corriente 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Tomas Corriente 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Tomas Corriente 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
TOMAS CORRIENTE OFICINAS	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Tomas Corriente 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00
PUESTO TRABAJO	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante	1.00
Puesto de Trabajo 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm	1.00



7.2.- Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- I_{uso} = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- I_n = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- I_z = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- I_{tc} = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- P_{Calc} = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc \text{ máx}}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc \text{ máx}}: T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable CC máx}}$$

$$\text{Para } I_{cc \text{ mín}}: T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable CC mín}}$$



Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- I_{cu} = Intensidad de corte último del dispositivo.
- I_{cs} = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la I_{cc} en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- T_p = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- T_{cable} = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Línea general

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	I_{uso} (A)	Protecciones	I_z (A)	I_{tc} (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
ACOMETIDA	24.18	T	39.9	IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; I_{cu} : 100 kA; Tipo gL/gG	152.0	128.0	220.4

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{cable} CC máx CC mín (s)	T_p CC máx CC mín (s)
ACOMETIDA	T	IEC60269 gL/gG In: 80 A; Un: 400 V; I_{cu} : 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	12.0 3.6	0.17 1.89	0.02 0.02

Cuadro general de distribución

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	I_{uso} (A)	Protecciones	I_z (A)	I_{tc} (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Esquema eléctrico	24.18	T	39.9	EN60898 10kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; I_{cu} : 10 kA; Tipo C; Categoría 3	96.0	72.5	139.2



ALUMBRADO	3.58	T	5.2	EN60898 6kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	37.0	46.4	53.7
CARGA-DESCARGA Y OFICINAS	0.97	M	4.2	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	30.0	36.3	43.5
C1-Carga y descarga	0.30	M	1.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
C2-Carga y descarga	0.20	M	0.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
C3-Oficinas	0.26	M	1.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
C4-Oficinas	0.21	M	0.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
CÁMARA ISOTÉRMICA Y VESTUARIOS	0.85	M	3.7	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	30.0	36.3	43.5
C5-Vestuarios	0.17	M	0.7	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
C6-Cámara isotérmica	0.19	M	0.8	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
C7-Cámara isotérmica	0.19	M	0.8	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
C8-Almacén	0.31	M	1.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
ALMACÉN Y CÁMARA CONGELACIÓN	1.03	M	4.5	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	30.0	36.3	43.5
C9-Almacén	0.31	M	1.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
C10-Almacén	0.31	M	1.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
C11-Almacén	0.21	M	0.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

C12- Almacén/Cámara Congelación	0.21	M	0.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
EMERGENCIA Y EXTERIOR	0.73	M	3.2	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	30.0	36.3	43.5
C13-Exterior	0.16	M	0.7	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
C14-Exterior	0.20	M	0.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Emergencia 1	0.18	M	0.8	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
Emergencia 2	0.18	M	0.8	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	14.5	21.8
FUERZA	20.60	T	35.4	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	64.0	58.0	92.8
MOTORES CÁMARAS	15.00	T	27.1	EN60898 10kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	46.4	46.4
Motor cámara congelación	10.00	T	18.0	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	24.0	29.0	34.8
Motor cámara isotérmica	6.25	T	11.3	EN60898 10kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	18.5	23.2	26.8
CALENTADOR	0.75	M	4.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Calentador	0.75	M	4.1	-	21.0	-	30.5
PUESTOS OFICINAS	1.88	T	2.8	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	29.0	30.5
Puesto de Trabajo 1	0.63	M	2.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Puesto de Trabajo 2	0.63	M	2.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5



Puesto de Trabajo 3	0.63	M	2.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
TOMAS CORRIENTE	1.88	T	2.8	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	29.0	30.5
Tomas Corriente 1	0.63	M	2.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Tomas Corriente 2	0.63	M	2.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Tomas Corriente 3	0.63	M	2.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
TOMAS CORRIENTE OFICINAS	0.63	M	2.8	-	40.0	-	58.0
Tomas Corriente 4	0.63	M	2.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
PUESTO TRABAJO	0.63	M	2.8	-	40.0	-	58.0
Puesto de Trabajo 4	0.63	M	2.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín	Tcable CC máx CC mín	Tp CC máx CC mín
Esquema eléctrico	T	EN60898 10kA Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	7.3 3.6	0.31 1.25	0.10 0.10
ALUMBRADO	T	EN60898 6kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	7.2 3.5	< 0.1 0.11	- 0.10
CARGA-DESCARGA Y OFICINAS	M	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.5 3.3	< 0.1 < 0.1	- -
C1-Carga y descarga	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.4	< 0.1 0.16	- 0.10



C2-Carga y descarga	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.3	< 0.1 0.25	- 0.10
C3-Oficinas	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.4	< 0.1 0.15	- 0.10
C4-Oficinas	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.6	< 0.1 < 0.1	- -
CÁMARA ISOTÉRMICA Y VESTUARIOS	M	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.5 3.3	< 0.1 < 0.1	- -
C5-Vestuarios	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.3	< 0.1 0.34	- 0.10
C6-Cámara isotérmica	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.3	< 0.1 0.27	- 0.10
C7-Cámara isotérmica	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.3	< 0.1 0.34	- 0.10
C8-Almacén	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.4	< 0.1 0.24	- 0.10
ALMACÉN Y CÁMARA CONGELACIÓN	M	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.5 3.3	< 0.1 < 0.1	- -
C9-Almacén	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.3	< 0.1 0.35	- 0.10
C10-Almacén	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.2	< 0.1 0.48	- 0.10
C11-Almacén	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.3	< 0.1 0.44	- 0.10
C12- Almacén/Cámara Congelación	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.2	< 0.1 0.76	- 0.10
EMERGENCIA Y EXTERIOR	M	EN60898 6kA Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.5 3.3	< 0.1 < 0.1	- -
C13-Exterior	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.2	< 0.1 0.93	- 0.10



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

C14-Exterior	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.1	< 0.1 2.52	- 0.10
Emergencia 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.3	< 0.1 0.42	- 0.10
Emergencia 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.2	< 0.1 0.76	- 0.10
FUERZA	T	EN60898 10kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	7.2 3.6	0.16 0.65	0.10 0.10
MOTORES CÁMARAS	T	EN60898 10kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	7.1 3.4	< 0.1 < 0.1	- -
Motor cámara congelación	T	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	6.7 0.8	< 0.1 0.36	- 0.10
Motor cámara isotérmica	T	EN60898 10kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	6.7 0.5	< 0.1 0.30	- 0.10
CALENTADOR	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.6 3.1	< 0.1 < 0.1	- -
Calentador	M	-	-	-	3.1 0.5	< 0.1 0.31	- -
PUESTOS OFICINAS	T	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	7.1 3.3	< 0.1 < 0.1	- -
Puesto de Trabajo 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.8	< 0.1 0.14	- 0.10
Puesto de Trabajo 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 1.0	< 0.1 < 0.1	- -
Puesto de Trabajo 3	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 2.0	< 0.1 < 0.1	- -
TOMAS CORRIENTE	T	EN60898 10kA Curva C In: 20 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 10 kA; Tipo C; Categoría 3	10.0	7.5	7.1 3.3	< 0.1 < 0.1	- -
Tomas Corriente 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.7	< 0.1 0.16	- 0.10



Tomas Corriente 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.3	< 0.1 1.07	- 0.10
Tomas Corriente 3	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.3 0.5	< 0.1 0.30	- 0.10
TOMAS CORRIENTE OFICINAS	M	-	-	-	3.6 3.4	0.10 0.11	- -
Tomas Corriente 4	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.4 0.7	< 0.1 0.19	- 0.10
PUESTO TRABAJO	M	-	-	-	3.6 3.4	0.10 0.11	- -
Puesto de Trabajo 4	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	3.4 0.7	< 0.1 0.19	- 0.10

8.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

8.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección en anillo perimetral, embebido en la cimentación del edificio, con una longitud(L) de 120 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

8.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La resistencia de puesta a tierra es de: 3.00 Ohm



$$R = \frac{2 \cdot r_o}{L} = \frac{2 \cdot 50}{120} = 0.83 \text{ Ohm}$$

8.3.- Protección contra contactos indirectos

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{(R_{masas} + R_{neutro})}$$

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	I _{def} (A)	Sensibilidad (A)
Esquema eléctrico	T	39.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	60.245	0.300
CARGA-DESCARGA Y OFICINAS	M	4.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
CÁMARA ISOTÉRMICA Y VESTUARIOS	M	3.7	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
ALMACÉN Y CÁMARA CONGELACIÓN	M	4.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
EMERGENCIA Y EXTERIOR	M	3.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
Motor cámara congelación	T	18.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
Motor cámara isotérmica	T	11.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
CALENTADOR	M	4.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
Puesto de Trabajo 1	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
Puesto de Trabajo 2	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
Puesto de Trabajo 3	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
Tomas Corriente 1	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
Tomas Corriente 2	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
Tomas Corriente 3	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
Tomas Corriente 4	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030
Puesto de Trabajo 4	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	60.245	0.030



siendo:

- Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- Idef = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
Esquema eléctrico	T	39.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.024
CARGA-DESCARGA Y OFICINAS	M	4.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
CÁMARA ISOTÉRMICA Y VESTUARIOS	M	3.7	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002
ALMACÉN Y CÁMARA CONGELACIÓN	M	4.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
EMERGENCIA Y EXTERIOR	M	3.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
Motor cámara congelación	T	18.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Motor cámara isotérmica	T	11.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
CALENTADOR	M	4.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Puesto de Trabajo 1	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Puesto de Trabajo 2	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Puesto de Trabajo 3	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Tomas Corriente 1	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Tomas Corriente 2	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

Tomas Corriente 3	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Tomas Corriente 4	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Puesto de Trabajo 4	M	2.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000

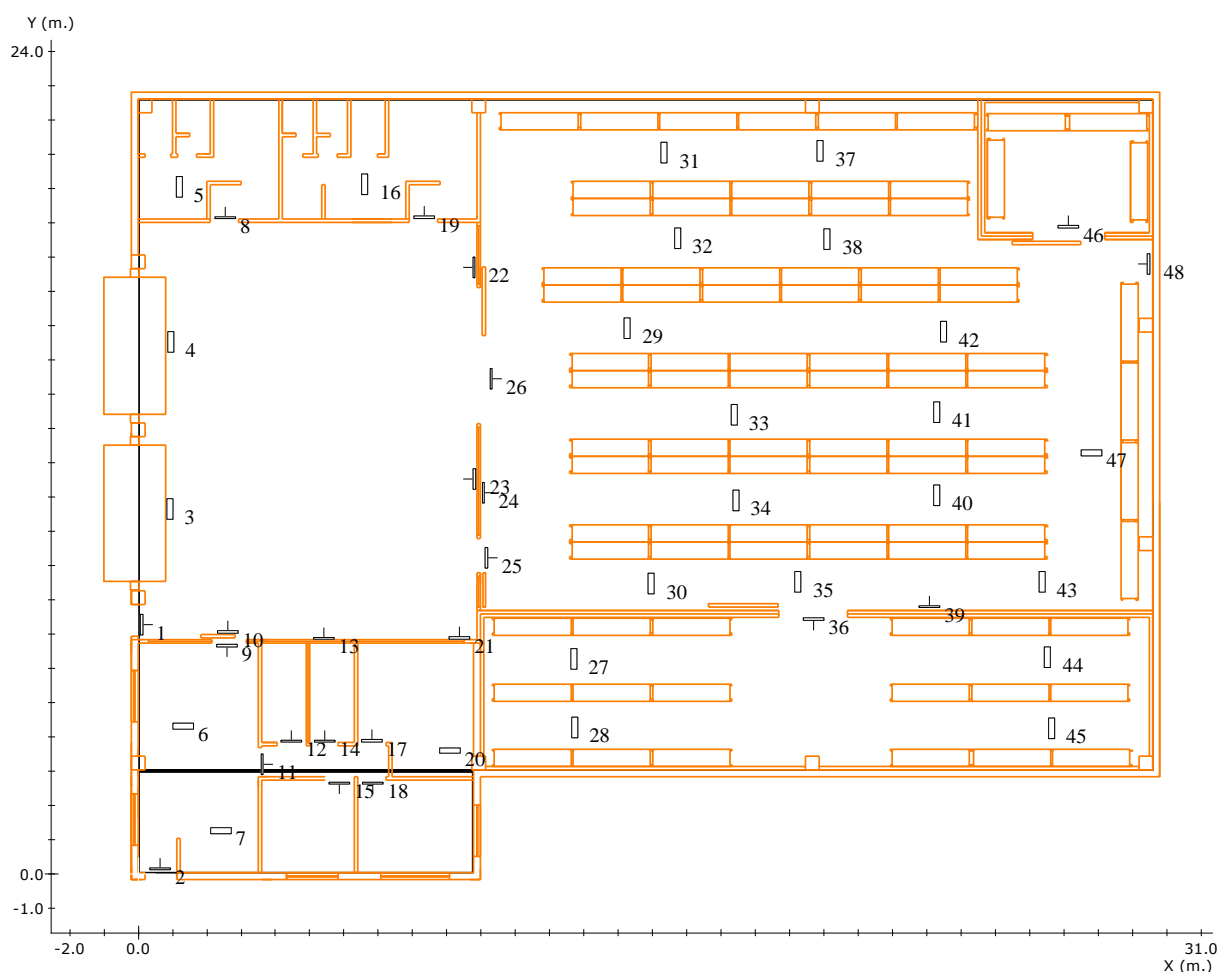


PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales Anejo 1

JUSTIFICACIÓN DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA



Plano de situación de Productos Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y (m.)	h	g	a (°)	b	
1	HYDRA LD N3	Daisalux	0.10	7.29	2.50	-90	90	0	--
2	HYDRA LD N3	Daisalux	0.63	0.15	2.80	0	90	0	--
3	HYDRA LD N3	Daisalux	0.92	10.65	5.50	-90	0	0	--
4	HYDRA LD N3	Daisalux	0.94	15.53	5.50	-90	0	0	--



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

Nº	<u>Referencia</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Coordenadas</u>						<u>Rót.</u>
			x	y (m.)	h	g	a (°)	b	
5	HYDRA LD N3	Daisalux	1.20	20.06	2.80	-90	0	0	--
6	HYDRA LD N3	Daisalux	1.32	4.33	2.80	180	0	0	--
7	HYDRA LD N3	Daisalux	2.42	1.27	2.80	180	0	0	--
8	HYDRA LD N3	Daisalux	2.54	19.17	2.50	0	90	0	--
9	HYDRA LD N3	Daisalux	2.59	6.67	2.50	-180	90	0	--
10	HYDRA LD N3	Daisalux	2.61	7.07	2.50	0	90	0	--
11	HYDRA LD N3	Daisalux	3.61	3.21	2.80	-90	90	0	--
12	HYDRA LD N3	Daisalux	4.47	3.88	2.50	0	90	0	--
13	HYDRA LD N3	Daisalux	5.41	6.88	2.50	0	90	0	--
14	HYDRA LD N3	Daisalux	5.44	3.89	2.50	0	90	0	--
15	HYDRA LD N3	Daisalux	5.86	2.65	2.50	180	90	0	--
16	HYDRA LD N3	Daisalux	6.60	20.14	2.80	-90	0	0	--
17	HYDRA LD N3	Daisalux	6.82	3.89	2.50	0	90	0	--
18	HYDRA LD N3	Daisalux	6.83	2.65	2.50	180	90	0	--
19	HYDRA LD N3	Daisalux	8.35	19.18	2.50	0	90	0	--
20	HYDRA LD N3	Daisalux	9.08	3.61	2.50	0	0	0	--
21	HYDRA LD N3	Daisalux	9.37	6.89	2.50	0	90	0	--
22	HYDRA LD N3	Daisalux	9.79	17.70	2.50	90	90	0	--



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

Nº	<u>Referencia</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Coordenadas</u>						<u>Rót.</u>
			x	y (m.)	h	g	a (°)	b	
23	HYDRA LD N3	Daisalux	9.80	11.54	2.50	90	90	0	--
24	HYDRA LD N3	Daisalux	10.07	11.14	2.50	-90	90	0	--
25	HYDRA LD N3	Daisalux	10.15	9.24	2.50	-90	90	0	--
26	HYDRA LD N3	Daisalux	10.29	14.46	2.50	-90	90	0	--
27	HYDRA LD N3	Daisalux	12.70	6.29	2.50	-90	0	0	--
28	HYDRA LD N3	Daisalux	12.72	4.28	2.50	-90	0	0	--
29	HYDRA LD N3	Daisalux	14.25	15.92	4.50	-90	0	0	--
30	HYDRA LD N3	Daisalux	14.96	8.48	4.50	-90	0	0	--
31	HYDRA LD N3	Daisalux	15.33	21.05	4.50	-90	0	0	--
32	HYDRA LD N3	Daisalux	15.73	18.56	4.50	-90	0	0	--
33	HYDRA LD N3	Daisalux	17.37	13.40	4.50	-90	0	0	--
34	HYDRA LD N3	Daisalux	17.43	10.91	4.50	-90	0	0	--
35	HYDRA LD N3	Daisalux	19.24	8.53	4.50	90	0	0	--
36	HYDRA LD N3	Daisalux	19.69	7.45	2.50	180	90	0	--
37	HYDRA LD N3	Daisalux	19.89	21.10	4.50	-90	0	0	--
38	HYDRA LD N3	Daisalux	20.09	18.53	4.50	-90	0	0	--
39	HYDRA LD N3	Daisalux	23.07	7.80	2.80	0	90	0	--
40	HYDRA LD N3	Daisalux	23.29	11.05	4.50	-90	0	0	--
41	HYDRA LD N3	Daisalux	23.29	13.49	4.50	-90	0	0	--



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

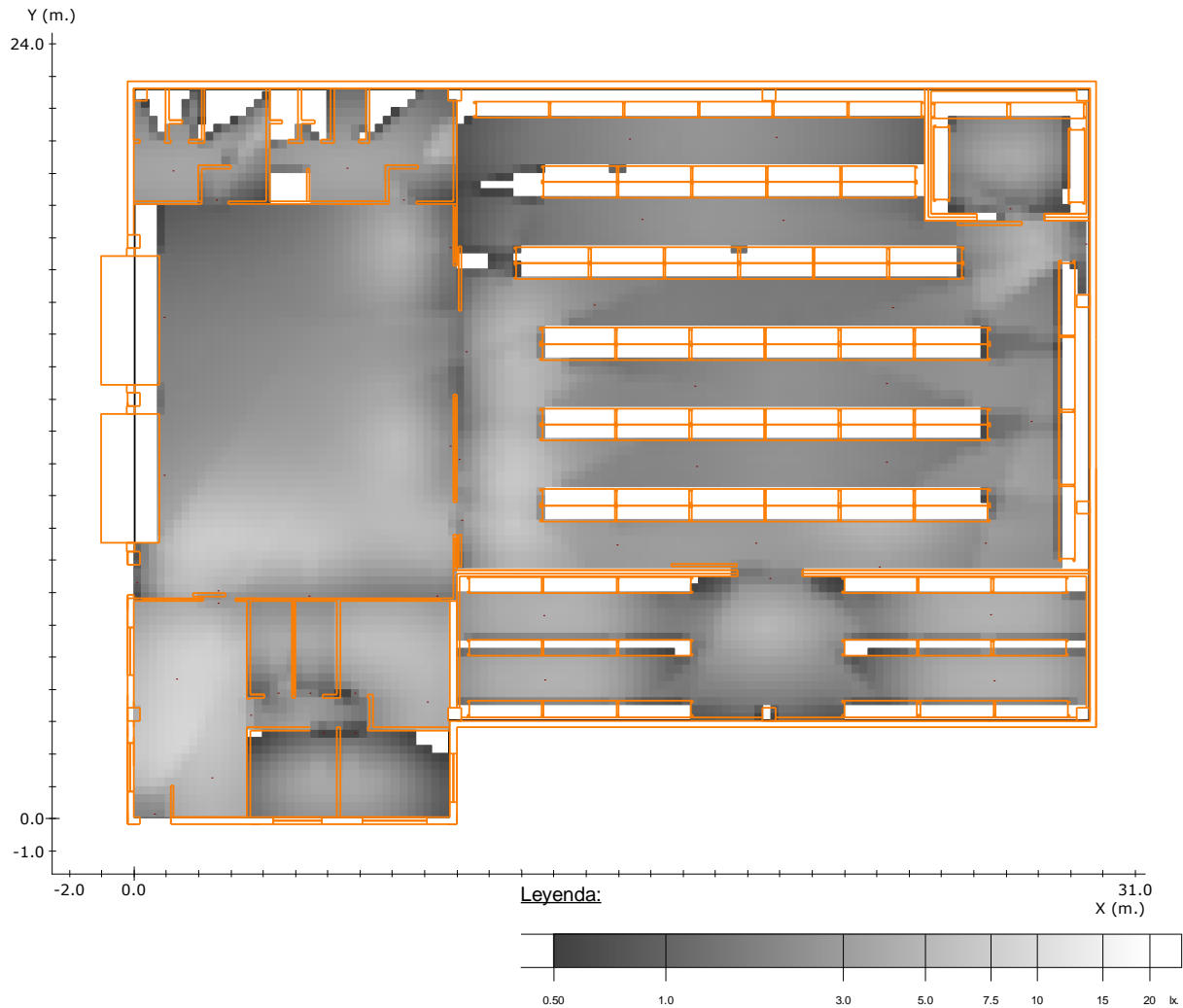
Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

<u>Nº</u>	<u>Referencia</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Coordenadas</u>						<u>Rót.</u>
			<u>x</u>	<u>y</u> (m.)	<u>h</u>	<u>g</u>	<u>a</u> (°)	<u>b</u>	
42	HYDRA LD N3	Daisalux	23.48	15.84	4.50	-90	0	0	--
43	HYDRA LD N3	Daisalux	26.35	8.53	4.50	90	0	0	--
44	HYDRA LD N3	Daisalux	26.51	6.32	2.50	-90	0	0	--
45	HYDRA LD N3	Daisalux	26.63	4.26	2.50	-90	0	0	--
46	HYDRA LD N3	Daisalux	27.12	18.89	2.50	0	90	0	--
47	HYDRA LD N3	Daisalux	27.79	12.30	4.50	0	0	0	--
48	HYDRA LD N3	Daisalux	29.46	17.81	2.50	90	90	0	--



Gráfico de tramas del plano a 0.00 m.



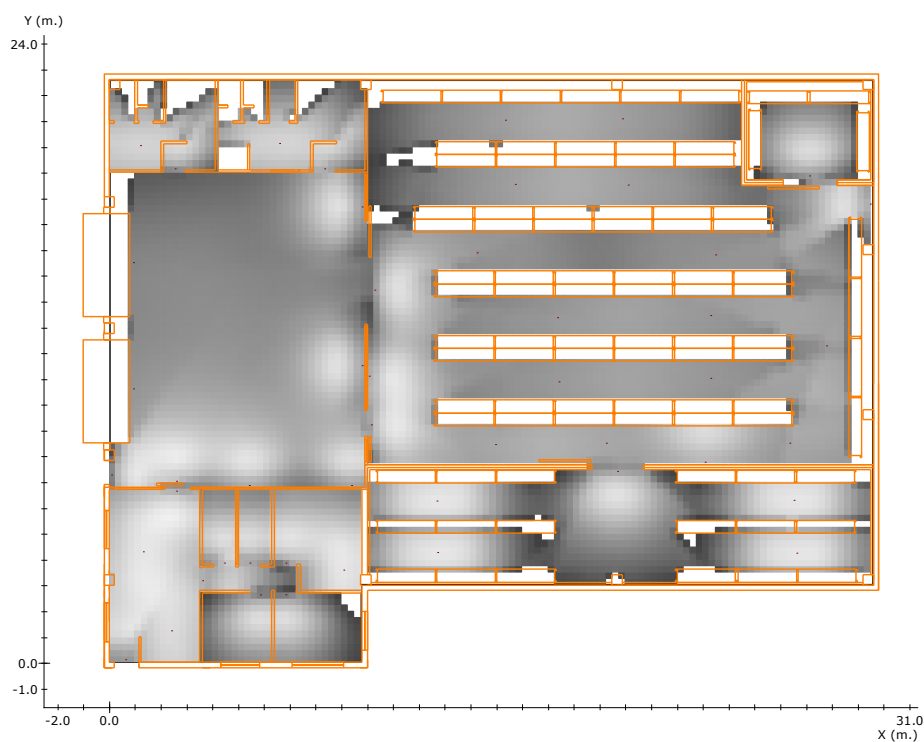
Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

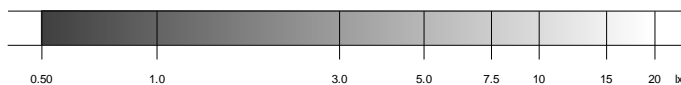
	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	18.1 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	84.6 % de 499.7 m ²
Lúmenes / m ² :	----	15.37 lm/m ²
Iluminación media:	----	2.45 lx



Gráfico de tramas del plano a 1.00 m.



Leyenda:



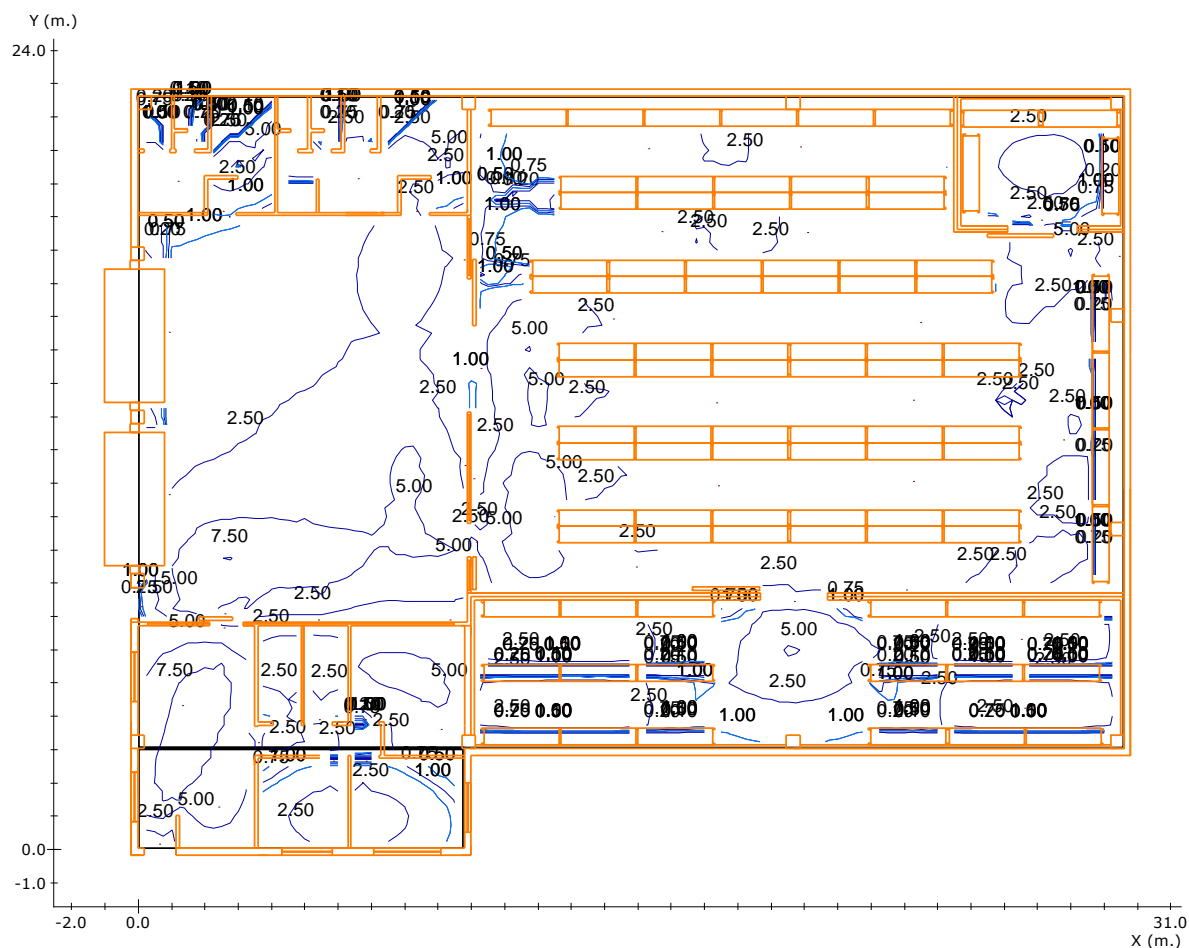
Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	32.2 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	84.3 % de 499.7 m ²
Lúmenes / m ² :	----	15.37 lm/m ²
Iluminación media:	----	3.49 lx



Curvas isolux en el plano a 0.00 m.

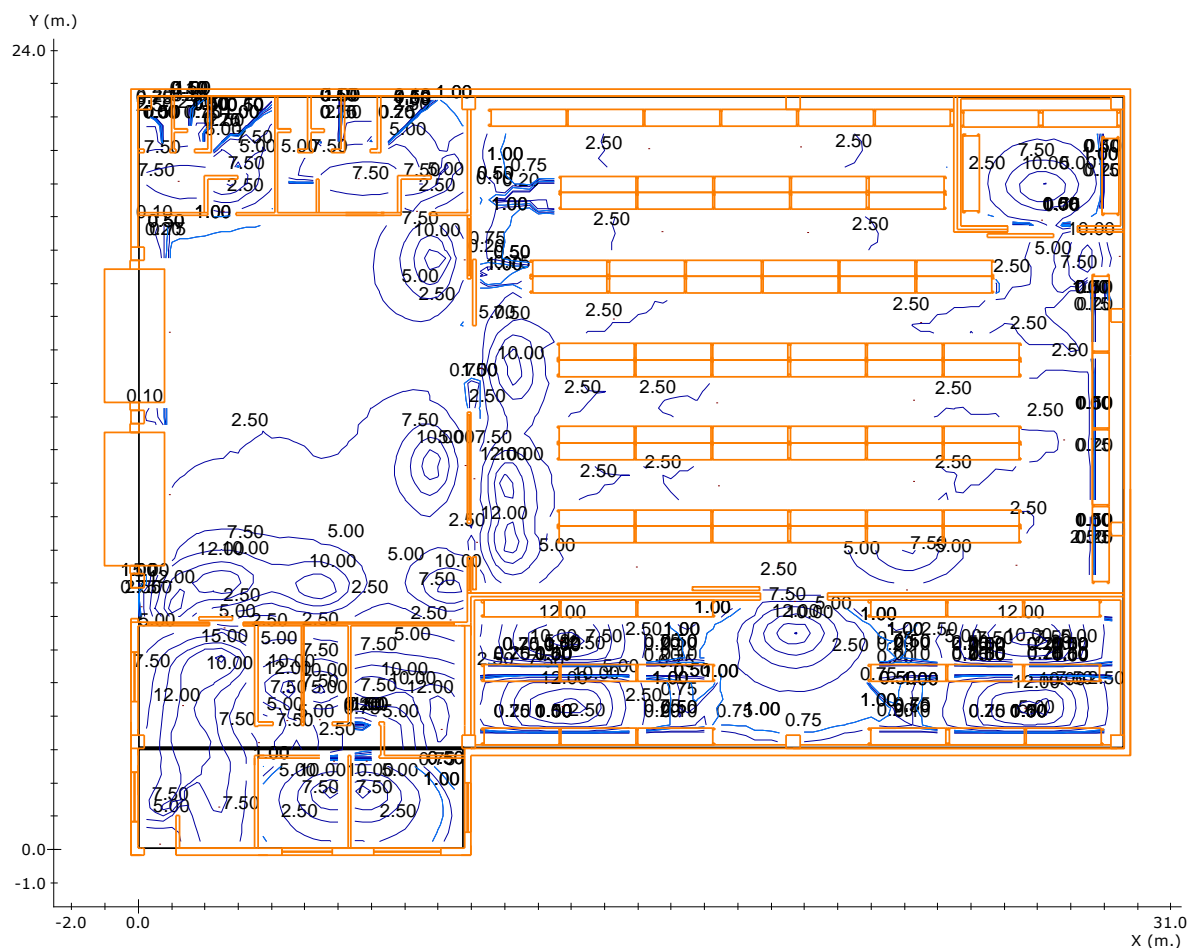


Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.25 m.



Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000

Resolución del Cálculo: 0.25 m.

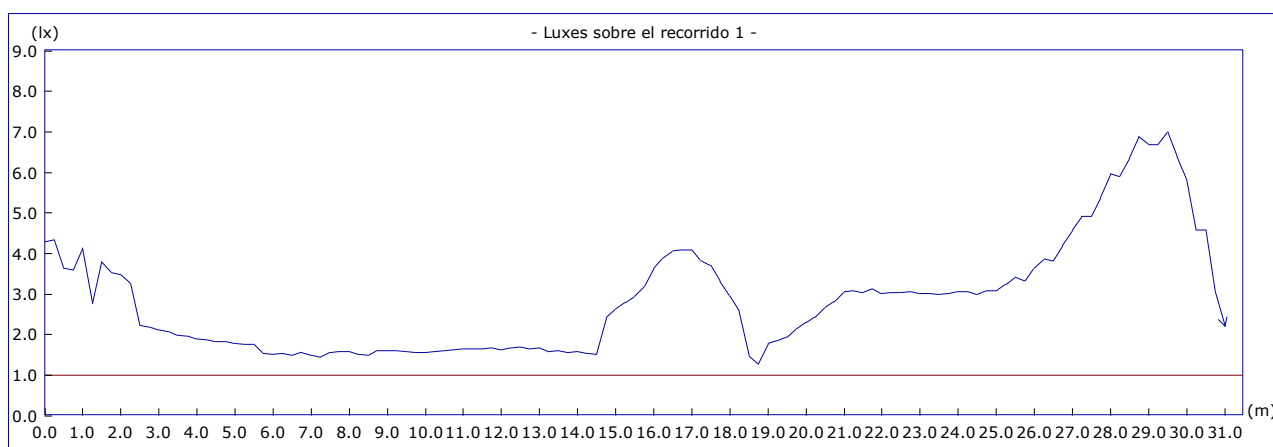
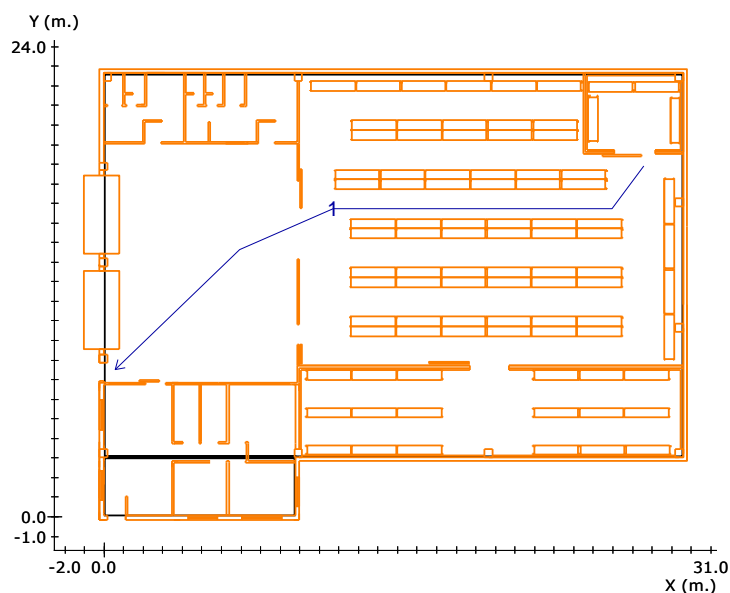


RESULTADO DEL ALUMBRADO ANTIPÁNICO EN EL VOLUMEN DE 0.00 m. a 1.00 m.

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	84.3 % de 499.7 m ²
Uniformidad:	40.0 mx/mn.	32.2 mx/mn
Lúmenes / m ² :	----	15.4 lm/m ²



Recorridos de Evacuación

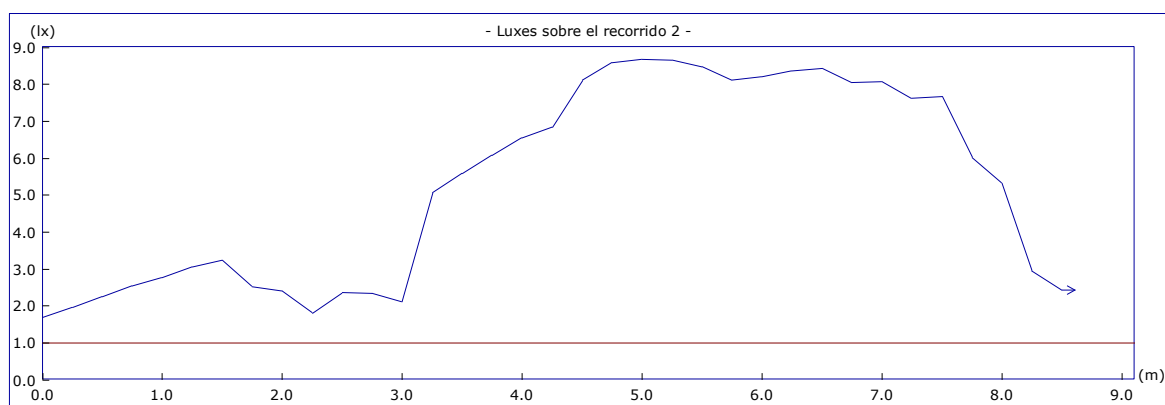
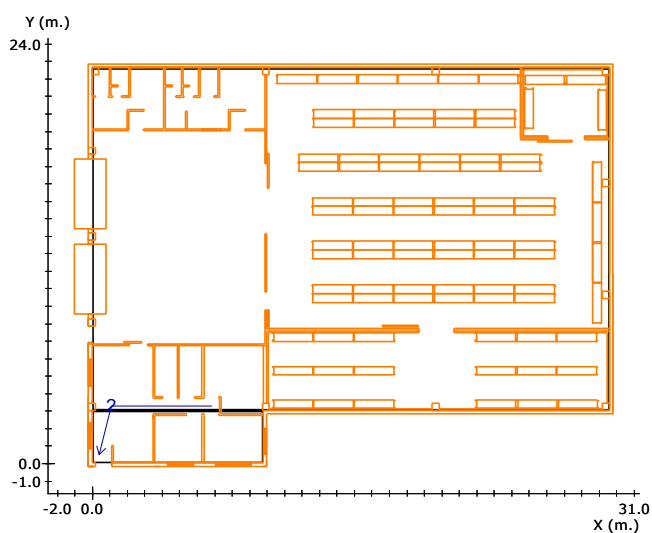


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.25 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.27 lx.
lx. máximos:	---	6.99 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %



Recorridos de Evacuación

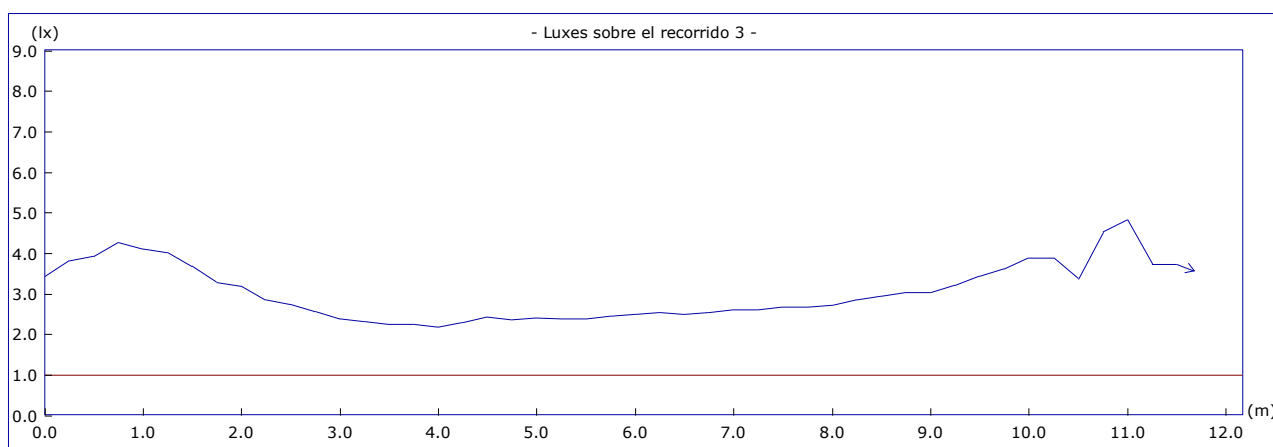
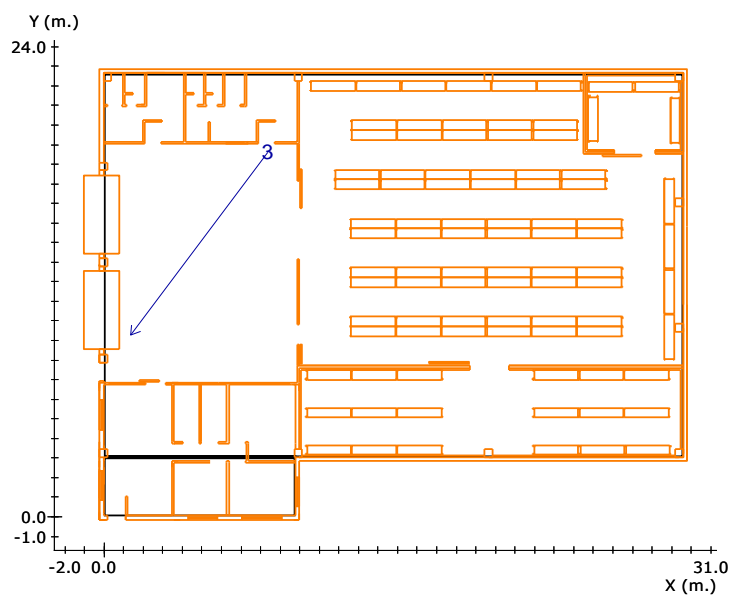


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.25 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.1 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.70 lx.
lx. máximos:	----	8.67 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %



Recorridos de Evacuación

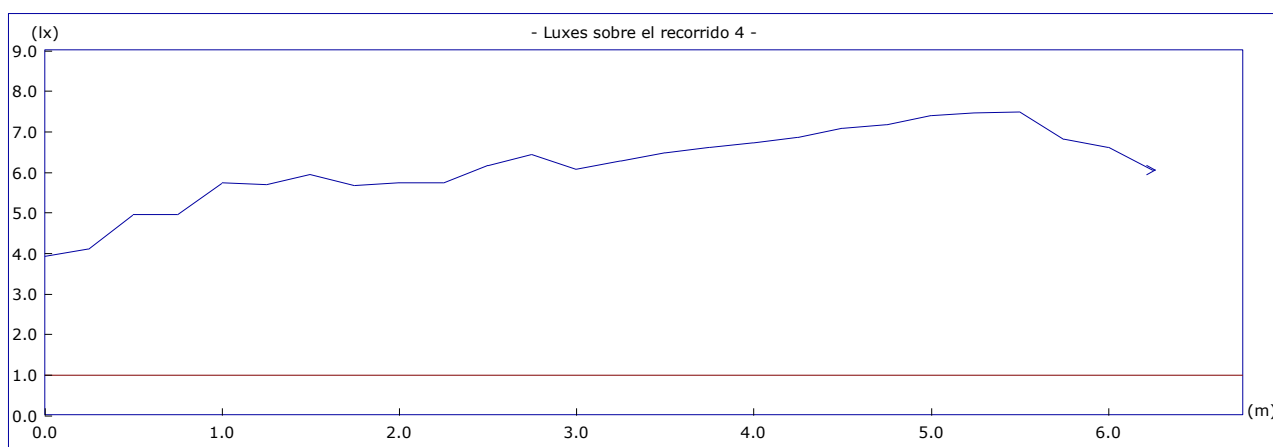
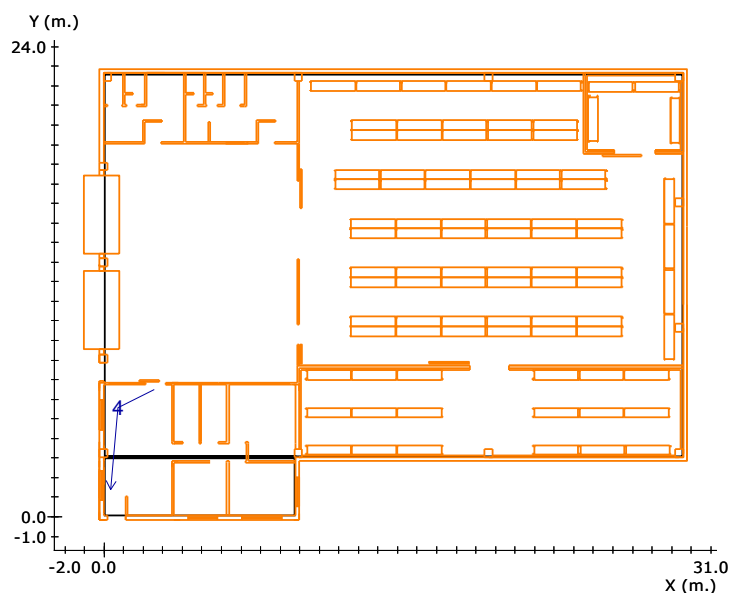


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.25 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.19 lx.
lx. máximos:	---	4.82 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %



Recorridos de Evacuación

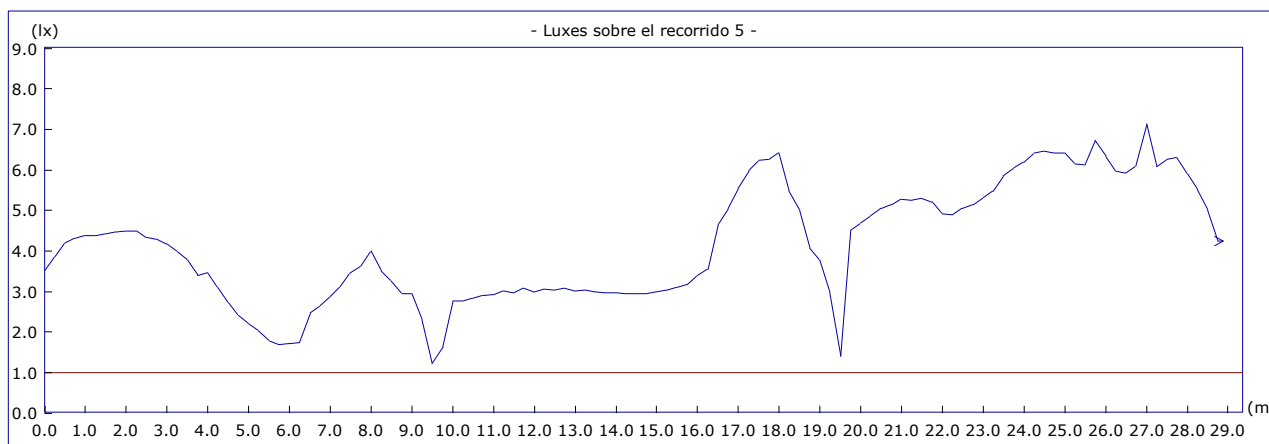
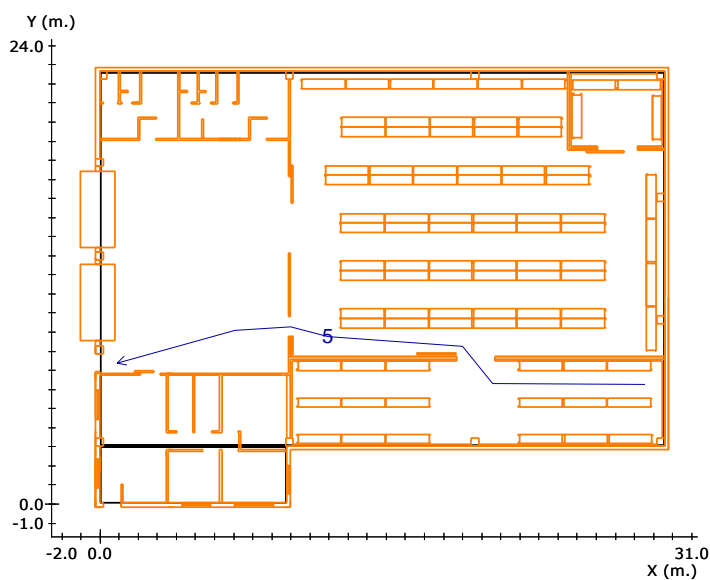


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.25 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.94 lx.
lx. máximos:	---	7.50 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %



Recorridos de Evacuación

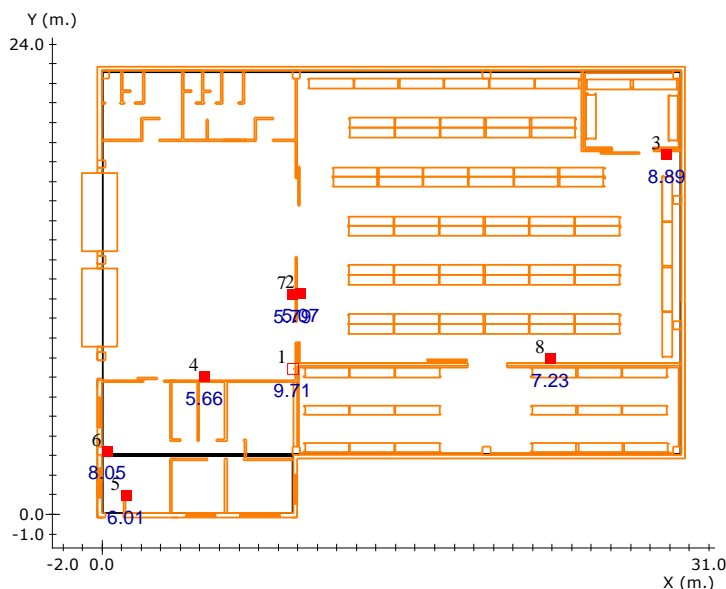


Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.25 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	5.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.23 lx.
lx. máximos:	----	7.13 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %



Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	<u>Coordenadas</u>				<u>Objetivo</u>	<u>Resultado</u>
	(m.)			(º)	(lx.)	(lx.)
	x	y	h	g		
1	9.75	7.41	1.20	-	5.00	9.71 (Horizontal)
2	10.18	11.24	1.20	-	5.00	5.07 (Horizontal)
3	28.90	18.35	1.20	-	5.00	8.89 (Horizontal)
4	5.24	7.02	1.20	-	5.00	5.66 (Horizontal)
5	1.28	0.94	1.20	-	5.00	6.01 (Horizontal)
6	0.28	3.22	1.20	-	5.00	8.05 (Horizontal)
7	9.78	11.20	1.50	-	5.00	5.79 (Horizontal)



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Anejo 1

<u>Nº</u>	<u>Coordenadas</u>				<u>Objetivo</u>	<u>Resultado</u>
	(m.)				(lx.)	(lx.)
	x	y	h	g		
8	22.96	7.91	1.50	-	5.00	7.23 (Horizontal)



Lista de productos usados en el plano

Cantidad	Referencia	Fabricante
48	HYDRA LD N3	Daisalux



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

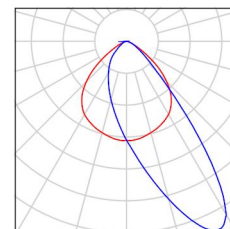
Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales Anejo 1

JUSTIFICACIÓN DEL ALUMBRADO

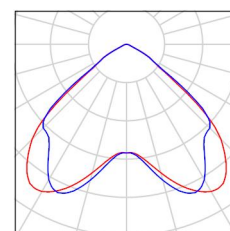
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave almacén para productos delicatessen / Lista de luminarias

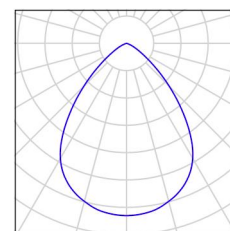
9 Pieza PHILIPS BVP120 1xLED40/NW A
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 40.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED40/NW/- (Factor de corrección 1.000).



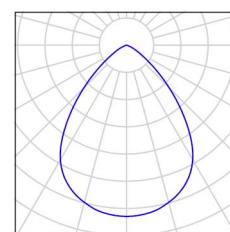
5 Pieza PHILIPS BY120P G2 1xLED105S/840 WB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 10500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10500 lm
Potencia de las luminarias: 100.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 95 99 100 100
Lámpara: 1 x LED105S/840/- (Factor de corrección 1.000).



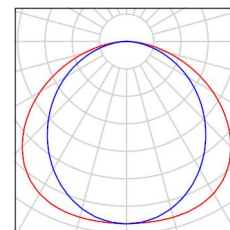
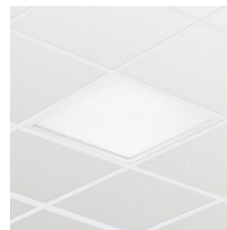
2 Pieza PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/930 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1100 lm
Potencia de las luminarias: 11.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 97 100 100 100
Lámpara: 1 x LED12S/930/- (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED20S/930 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1750 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1750 lm
Potencia de las luminarias: 18.8 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 97 100 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/930/- (Factor de corrección 1.000).



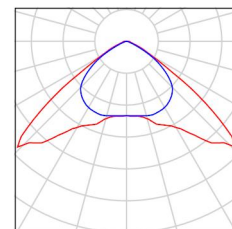
10 Pieza PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 41.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/830/- (Factor de corrección 1.000).



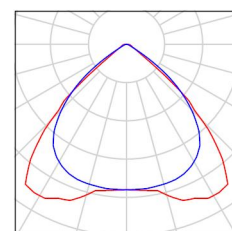
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave almacén para productos delicatessen / Lista de luminarias

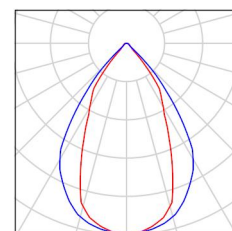
2 Pieza PHILIPS WT460C L1300 1xLED42S/840 VWB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4200 lm
Potencia de las luminarias: 33.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 44 89 99 100 100
Lámpara: 1 x LED42S/840/- (Factor de corrección 1.000).



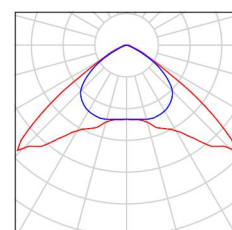
16 Pieza PHILIPS WT460C L1600 1xLED35S/840 WB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3500 lm
Potencia de las luminarias: 26.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 63 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).



25 Pieza PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 NB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6400 lm
Potencia de las luminarias: 51.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 99 100 100
Lámpara: 1 x LED64S/840/- (Factor de corrección 1.000).



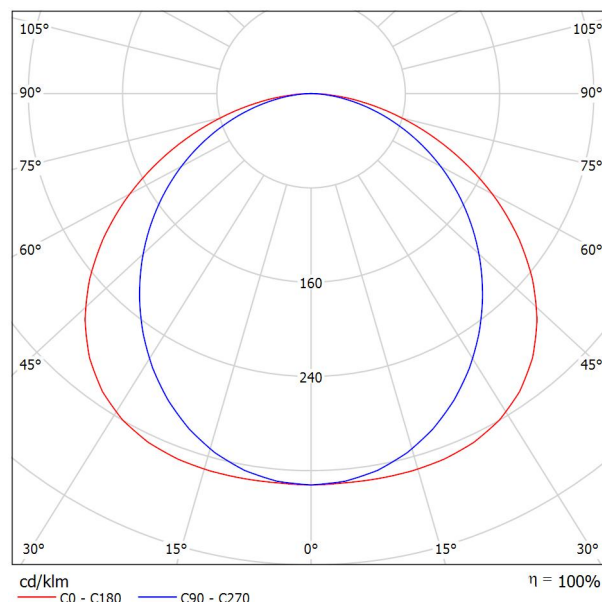
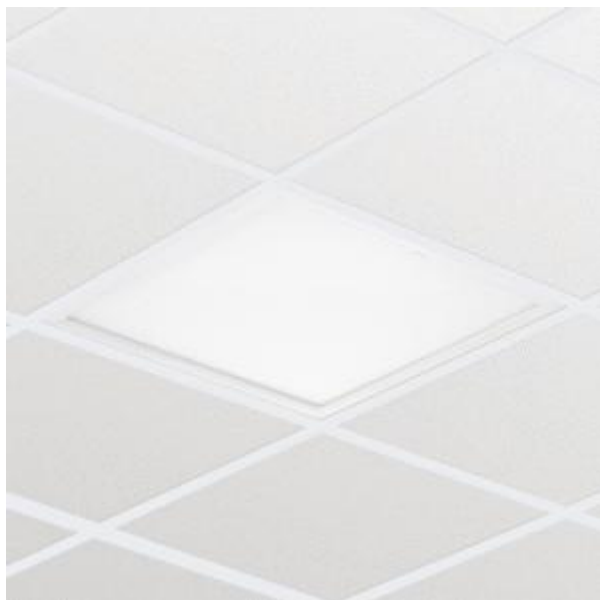
2 Pieza PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 VWB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6400 lm
Potencia de las luminarias: 51.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 44 89 99 100 100
Lámpara: 1 x LED64S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.1	19.4	18.3	19.6	19.9	16.4	17.8	16.7	18.0
	3H	19.7	20.9	20.0	21.2	21.5	17.9	19.1	18.2	19.3
	4H	20.4	21.5	20.7	21.8	22.1	18.4	19.6	18.8	19.9
	6H	20.9	21.9	21.2	22.2	22.5	18.9	19.9	19.2	20.2
	8H	21.0	22.0	21.4	22.4	22.7	19.0	20.0	19.4	20.3
4H	12H	21.1	22.1	21.5	22.4	22.8	19.1	20.1	19.5	20.4
	2H	18.6	19.7	18.9	20.0	20.3	17.3	18.5	17.7	18.7
	3H	20.4	21.4	20.8	21.7	22.1	18.9	19.9	19.3	20.2
	4H	21.2	22.1	21.6	22.4	22.8	19.6	20.5	20.0	20.8
	6H	21.9	22.6	22.3	23.0	23.4	20.1	20.9	20.5	21.2
8H	8H	22.1	22.8	22.5	23.2	23.6	20.3	21.0	20.7	21.4
	12H	22.2	22.9	22.7	23.3	23.7	20.4	21.1	20.9	21.5
	4H	21.4	22.1	21.9	22.5	22.9	20.0	20.7	20.4	21.1
	6H	22.2	22.8	22.7	23.2	23.7	20.7	21.2	21.1	21.7
	8H	22.5	23.0	23.0	23.5	24.0	20.9	21.4	21.4	21.9
12H	12H	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	21.1	21.5	21.6	22.0
	4H	21.4	22.1	21.9	22.5	22.9	20.0	20.7	20.5	21.1
	6H	22.3	22.8	22.7	23.2	23.7	20.8	21.3	21.2	21.7
	8H	22.6	23.0	23.1	23.5	24.0	21.1	21.5	21.5	22.0
	12H	22.6	23.0	23.1	23.5	24.0	21.1	21.5	21.5	22.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1			
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4			
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.8			
Tabla estándar		BK06					BK06			
Sumando de corrección		5.4					3.8			
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total										

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830

Lámparas: 1 x LED34S/830/-

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.1	19.4	18.3	19.6	19.9	16.4	17.8	16.7	18.0	18.2
	3H	19.7	20.9	20.0	21.2	21.5	17.9	19.1	18.2	19.3	19.6
	4H	20.4	21.5	20.7	21.8	22.1	18.4	19.6	18.8	19.9	20.2
	6H	20.9	21.9	21.2	22.2	22.5	18.9	19.9	19.2	20.2	20.5
	8H	21.0	22.0	21.4	22.4	22.7	19.0	20.0	19.4	20.3	20.7
	12H	21.1	22.1	21.5	22.4	22.8	19.1	20.1	19.5	20.4	20.7
4H	2H	18.6	19.7	18.9	20.0	20.3	17.3	18.5	17.7	18.7	19.0
	3H	20.4	21.4	20.8	21.7	22.1	18.9	19.9	19.3	20.2	20.5
	4H	21.2	22.1	21.6	22.4	22.8	19.6	20.5	20.0	20.8	21.2
	6H	21.9	22.6	22.3	23.0	23.4	20.1	20.9	20.5	21.2	21.6
	8H	22.1	22.8	22.5	23.2	23.6	20.3	21.0	20.7	21.4	21.8
	12H	22.2	22.9	22.7	23.3	23.7	20.4	21.1	20.9	21.5	21.9
8H	4H	21.4	22.1	21.9	22.5	22.9	20.0	20.7	20.4	21.1	21.5
	6H	22.2	22.8	22.7	23.2	23.7	20.7	21.2	21.1	21.7	22.1
	8H	22.5	23.0	23.0	23.5	24.0	20.9	21.4	21.4	21.9	22.3
	12H	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	21.1	21.5	21.6	22.0	22.5
12H	4H	21.4	22.1	21.9	22.5	22.9	20.0	20.7	20.5	21.1	21.5
	6H	22.3	22.8	22.7	23.2	23.7	20.8	21.3	21.2	21.7	22.2
	8H	22.6	23.0	23.1	23.5	24.0	21.1	21.5	21.5	22.0	22.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4				
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.8				
Tabla estándar		BK06					BK06				
Sumando de corrección		5.4					3.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm Flujo luminoso total											

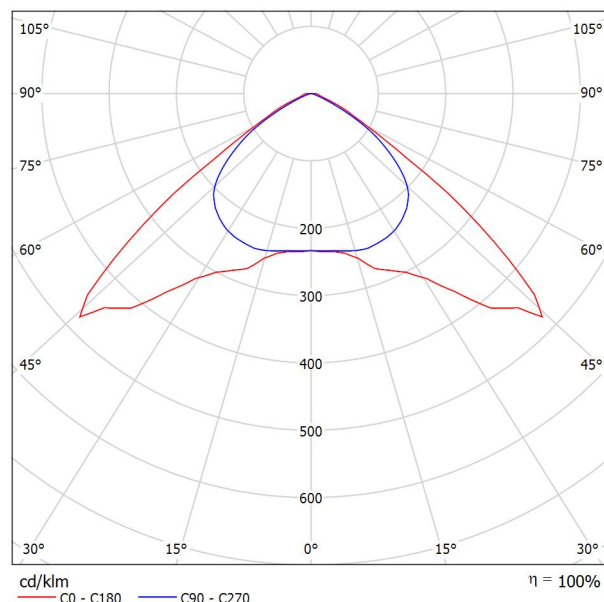
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 VWB / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 44 89 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	23.0	24.3	23.3	24.6	24.8	20.3	21.6	20.6	21.8	22.1
	3H	23.0	24.2	23.3	24.4	24.7	20.3	21.4	20.6	21.7	22.0
	4H	22.9	24.0	23.3	24.3	24.6	20.2	21.3	20.5	21.6	21.9
	6H	22.9	23.9	23.2	24.2	24.5	20.1	21.1	20.5	21.4	21.7
	8H	22.8	23.8	23.2	24.1	24.4	20.1	21.1	20.4	21.4	21.7
4H	12H	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4	20.0	21.0	20.4	21.3	21.6
	2H	23.3	24.4	23.6	24.7	25.0	21.3	22.4	21.6	22.7	23.0
	3H	23.3	24.2	23.7	24.6	24.9	21.3	22.2	21.7	22.6	22.9
	4H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	21.3	22.1	21.7	22.4	22.8
	6H	23.2	23.9	23.6	24.3	24.7	21.2	21.9	21.6	22.3	22.7
8H	8H	23.2	23.9	23.6	24.2	24.7	21.2	21.8	21.6	22.2	22.6
	12H	23.2	23.8	23.6	24.2	24.6	21.1	21.7	21.6	22.1	22.6
	4H	23.2	23.8	23.6	24.2	24.6	21.2	21.9	21.7	22.3	22.7
	6H	23.2	23.7	23.6	24.1	24.6	21.2	21.7	21.6	22.1	22.6
	8H	23.1	23.6	23.6	24.1	24.5	21.1	21.6	21.6	22.1	22.5
12H	12H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	21.1	21.5	21.6	22.0	22.5
	4H	23.2	23.7	23.6	24.2	24.6	21.2	21.8	21.6	22.2	22.6
	6H	23.1	23.6	23.6	24.0	24.5	21.1	21.6	21.6	22.1	22.5
	8H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	21.1	21.5	21.6	22.0	22.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.0 / -2.4					+0.9 / -0.9				
S = 1.5H		+3.6 / -5.6					+2.0 / -4.1				
S = 2.0H		+4.2 / -7.9					+4.4 / -7.9				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		5.4					3.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 VWB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 VWB

Lámparas: 1 x LED64S/840/-

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	23.0	24.3	23.3	24.6	24.8	20.3	21.6	20.6	21.8	22.1
	3H	23.0	24.2	23.3	24.4	24.7	20.3	21.4	20.6	21.7	22.0
	4H	22.9	24.0	23.3	24.3	24.6	20.2	21.3	20.5	21.6	21.9
	6H	22.9	23.9	23.2	24.2	24.5	20.1	21.1	20.5	21.4	21.7
	8H	22.8	23.8	23.2	24.1	24.4	20.1	21.1	20.4	21.4	21.7
	12H	22.8	23.7	23.2	24.0	24.4	20.0	21.0	20.4	21.3	21.6
4H	2H	23.3	24.4	23.6	24.7	25.0	21.3	22.4	21.6	22.7	23.0
	3H	23.3	24.2	23.7	24.6	24.9	21.3	22.2	21.7	22.6	22.9
	4H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	21.3	22.1	21.7	22.4	22.8
	6H	23.2	23.9	23.6	24.3	24.7	21.2	21.9	21.6	22.3	22.7
	8H	23.2	23.9	23.6	24.2	24.7	21.2	21.8	21.6	22.2	22.6
	12H	23.2	23.8	23.6	24.2	24.6	21.1	21.7	21.6	22.1	22.6
8H	4H	23.2	23.8	23.6	24.2	24.6	21.2	21.9	21.7	22.3	22.7
	6H	23.2	23.7	23.6	24.1	24.6	21.2	21.7	21.6	22.1	22.6
	8H	23.1	23.6	23.6	24.1	24.5	21.1	21.6	21.6	22.1	22.5
	12H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	21.1	21.5	21.6	22.0	22.5
12H	4H	23.2	23.7	23.6	24.2	24.6	21.2	21.8	21.6	22.2	22.6
	6H	23.1	23.6	23.6	24.0	24.5	21.1	21.6	21.6	22.1	22.5
	8H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	21.1	21.5	21.6	22.0	22.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.0 / -2.4					+0.9 / -0.9				
S = 1.5H		+3.6 / -5.6					+2.0 / -4.1				
S = 2.0H		+4.2 / -7.9					+4.4 / -7.9				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		5.4					3.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6400lm Flujo luminoso total											

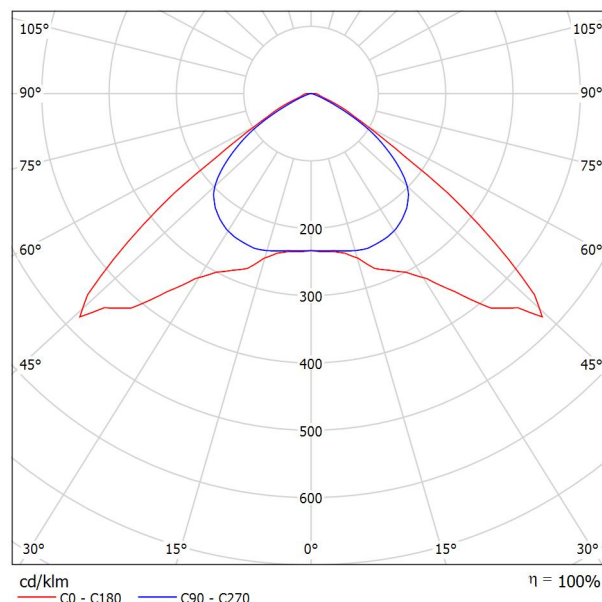
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT460C L1300 1xLED42S/840 VWB / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 44 89 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.3	23.6	22.6	23.9	24.1	19.5	20.9	19.8	21.1	21.3
	3H	22.3	23.4	22.6	23.7	24.0	19.5	20.7	19.8	21.0	21.2
	4H	22.2	23.3	22.5	23.6	23.9	19.5	20.6	19.8	20.8	21.1
	6H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	19.4	20.4	19.7	20.7	21.0
	8H	22.1	23.1	22.5	23.4	23.7	19.4	20.3	19.7	20.6	21.0
4H	12H	22.1	23.0	22.5	23.3	23.7	19.3	20.2	19.7	20.6	20.9
	2H	22.6	23.7	22.9	24.0	24.2	20.6	21.7	20.9	22.0	22.3
	3H	22.6	23.5	23.0	23.8	24.2	20.6	21.5	21.0	21.8	22.2
	4H	22.6	23.4	23.0	23.7	24.1	20.5	21.4	20.9	21.7	22.1
	6H	22.5	23.2	22.9	23.6	24.0	20.5	21.2	20.9	21.6	22.0
8H	8H	22.5	23.1	22.9	23.5	23.9	20.5	21.1	20.9	21.5	21.9
	12H	22.5	23.1	22.9	23.5	23.9	20.4	21.0	20.9	21.4	21.8
	4H	22.5	23.1	22.9	23.5	23.9	20.5	21.1	20.9	21.5	21.9
	6H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	20.4	21.0	20.9	21.4	21.8
	8H	22.4	22.9	22.9	23.3	23.8	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8
12H	12H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.8	20.4	20.8	20.9	21.2	21.7
	4H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	20.5	21.0	20.9	21.5	21.9
	6H	22.4	22.9	22.9	23.3	23.8	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8
8H	8H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.8	20.4	20.8	20.9	21.3	21.8
	12H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.8	20.4	20.8	20.9	21.3	21.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+2.0 / -2.4					+0.9 / -1.0					
S = 1.5H	+3.6 / -5.6					+2.0 / -4.1					
S = 2.0H	+4.2 / -7.9					+4.4 / -7.9					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	4.7					2.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT460C L1300 1xLED42S/840 VWB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WT460C L1300 1xLED42S/840 VWB

Lámparas: 1 x LED42S/840/-

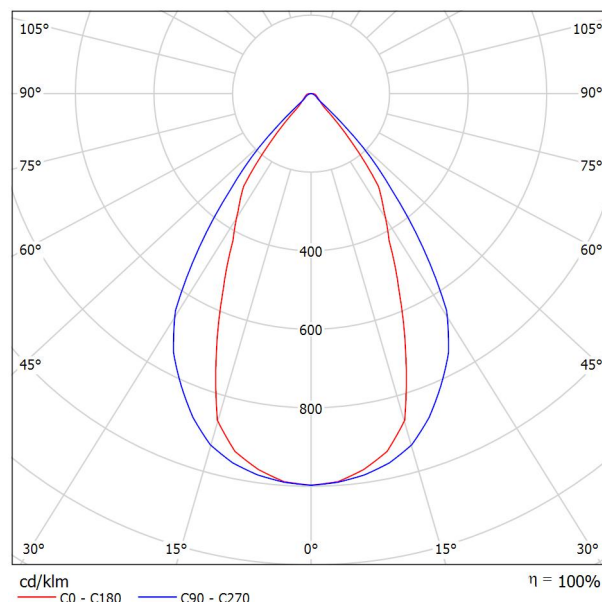
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.3	23.6	22.6	23.9	24.1	19.5	20.9	19.8	21.1	21.3
	3H	22.3	23.4	22.6	23.7	24.0	19.5	20.7	19.8	21.0	21.2
	4H	22.2	23.3	22.5	23.6	23.9	19.5	20.6	19.8	20.8	21.1
	6H	22.1	23.2	22.5	23.5	23.8	19.4	20.4	19.7	20.7	21.0
	8H	22.1	23.1	22.5	23.4	23.7	19.4	20.3	19.7	20.6	21.0
	12H	22.1	23.0	22.5	23.3	23.7	19.3	20.2	19.7	20.6	20.9
4H	2H	22.6	23.7	22.9	24.0	24.2	20.6	21.7	20.9	22.0	22.3
	3H	22.6	23.5	23.0	23.8	24.2	20.6	21.5	21.0	21.8	22.2
	4H	22.6	23.4	23.0	23.7	24.1	20.5	21.4	20.9	21.7	22.1
	6H	22.5	23.2	22.9	23.6	24.0	20.5	21.2	20.9	21.6	22.0
	8H	22.5	23.1	22.9	23.5	23.9	20.5	21.1	20.9	21.5	21.9
	12H	22.5	23.1	22.9	23.5	23.9	20.4	21.0	20.9	21.4	21.8
8H	4H	22.5	23.1	22.9	23.5	23.9	20.5	21.1	20.9	21.5	21.9
	6H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	20.4	21.0	20.9	21.4	21.8
	8H	22.4	22.9	22.9	23.3	23.8	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8
	12H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.8	20.4	20.8	20.9	21.2	21.7
12H	4H	22.4	23.0	22.9	23.4	23.9	20.5	21.0	20.9	21.5	21.9
	6H	22.4	22.9	22.9	23.3	23.8	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8
	8H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.8	20.4	20.8	20.9	21.3	21.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.0 / -2.4					+0.9 / -1.0				
S = 1.5H		+3.6 / -5.6					+2.0 / -4.1				
S = 2.0H		+4.2 / -7.9					+4.4 / -7.9				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		4.7					2.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 NB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	12.2	12.9	12.4	13.1	13.3	15.9	16.6	16.1	16.8
	3H	12.3	13.0	12.6	13.2	13.4	15.8	16.5	16.1	16.7
	4H	12.4	13.0	12.7	13.3	13.6	15.8	16.4	16.1	16.7
	6H	12.5	13.1	12.9	13.4	13.7	15.7	16.3	16.1	16.6
	8H	12.6	13.2	13.0	13.5	13.8	15.7	16.3	16.0	16.6
4H	12H	12.7	13.2	13.0	13.5	13.9	15.7	16.2	16.0	16.5
	2H	12.1	12.7	12.4	13.0	13.2	15.7	16.4	16.0	16.6
	3H	12.3	12.8	12.6	13.1	13.4	15.7	16.2	16.0	16.5
	4H	12.5	13.0	12.9	13.3	13.6	15.7	16.1	16.0	16.5
	6H	12.7	13.1	13.1	13.5	13.9	15.6	16.0	16.0	16.4
8H	8H	12.9	13.2	13.3	13.6	14.0	15.6	15.9	16.0	16.3
	12H	13.0	13.3	13.5	13.7	14.2	15.6	15.9	16.0	16.3
	4H	12.5	12.8	12.9	13.2	13.6	15.6	15.9	16.0	16.3
	6H	12.8	13.1	13.3	13.5	14.0	15.6	15.8	16.0	16.3
	8H	13.1	13.3	13.5	13.7	14.2	15.6	15.8	16.0	16.2
12H	12H	13.3	13.5	13.8	14.0	14.5	15.5	15.7	16.0	16.2
	4H	12.5	12.8	12.9	13.2	13.6	15.6	15.9	16.0	16.3
	6H	12.8	13.1	13.3	13.5	14.0	15.5	15.8	16.0	16.2
	8H	13.1	13.3	13.6	13.8	14.2	15.5	15.7	16.0	16.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+2.8 / -2.4					+4.2 / -6.7			
S = 1.5H		+4.9 / -2.7					+6.9 / -7.1			
S = 2.0H		+6.8 / -3.1					+8.9 / -7.6			
Tabla estándar		BK02					BK00			
Sumando de corrección		-5.0					-2.6			
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6400lm Flujo luminoso total										

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 NB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 NB

Lámparas: 1 x LED64S/840/-

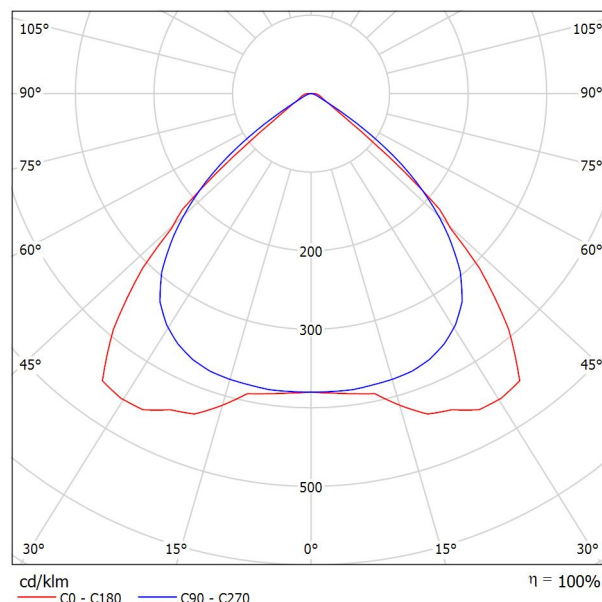
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	12.2	12.9	12.4	13.1	13.3	15.9	16.6	16.1	16.8	17.0
	3H	12.3	13.0	12.6	13.2	13.4	15.8	16.5	16.1	16.7	17.0
	4H	12.4	13.0	12.7	13.3	13.6	15.8	16.4	16.1	16.7	16.9
	6H	12.5	13.1	12.9	13.4	13.7	15.7	16.3	16.1	16.6	16.9
	8H	12.6	13.2	13.0	13.5	13.8	15.7	16.3	16.0	16.6	16.9
	12H	12.7	13.2	13.0	13.5	13.9	15.7	16.2	16.0	16.5	16.8
4H	2H	12.1	12.7	12.4	13.0	13.2	15.7	16.4	16.0	16.6	16.9
	3H	12.3	12.8	12.6	13.1	13.4	15.7	16.2	16.0	16.5	16.8
	4H	12.5	13.0	12.9	13.3	13.6	15.7	16.1	16.0	16.5	16.8
	6H	12.7	13.1	13.1	13.5	13.9	15.6	16.0	16.0	16.4	16.8
	8H	12.9	13.2	13.3	13.6	14.0	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7
	12H	13.0	13.3	13.5	13.7	14.2	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7
8H	4H	12.5	12.8	12.9	13.2	13.6	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7
	6H	12.8	13.1	13.3	13.5	14.0	15.6	15.8	16.0	16.3	16.7
	8H	13.1	13.3	13.5	13.7	14.2	15.6	15.8	16.0	16.2	16.7
	12H	13.3	13.5	13.8	14.0	14.5	15.5	15.7	16.0	16.2	16.7
12H	4H	12.5	12.8	12.9	13.2	13.6	15.6	15.9	16.0	16.3	16.7
	6H	12.8	13.1	13.3	13.5	14.0	15.5	15.8	16.0	16.2	16.7
	8H	13.1	13.3	13.6	13.8	14.2	15.5	15.7	16.0	16.2	16.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.8 / -2.4					+4.2 / -6.7				
S = 1.5H		+4.9 / -2.7					+6.9 / -7.1				
S = 2.0H		+6.8 / -3.1					+8.9 / -7.6				
Tabla estándar		BK02					BK00				
Sumando de corrección		-5.0					-2.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6400lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 63 96 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.4	20.5	19.7	20.7	20.9	19.7	20.8	20.0	21.0	21.2
	3H	19.3	20.2	19.6	20.5	20.7	19.6	20.6	19.9	20.8	21.1
	4H	19.2	20.1	19.6	20.4	20.7	19.5	20.4	19.9	20.7	21.0
	6H	19.2	20.0	19.5	20.3	20.6	19.5	20.3	19.8	20.6	20.9
	8H	19.2	20.0	19.5	20.3	20.6	19.4	20.2	19.8	20.5	20.8
4H	12H	19.1	19.9	19.5	20.2	20.5	19.4	20.1	19.8	20.5	20.8
	2H	19.4	20.3	19.8	20.6	20.9	19.7	20.6	20.0	20.9	21.2
	3H	19.4	20.1	19.7	20.4	20.8	19.6	20.4	20.0	20.7	21.0
	4H	19.3	20.0	19.7	20.3	20.7	19.6	20.2	20.0	20.6	20.9
	6H	19.3	19.9	19.7	20.2	20.6	19.5	20.1	19.9	20.4	20.8
8H	8H	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6	19.5	20.0	19.9	20.4	20.8
	12H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.4	19.9	19.9	20.3	20.7
	4H	19.2	19.8	19.7	20.1	20.6	19.5	20.0	19.9	20.4	20.8
	6H	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5	19.4	19.8	19.9	20.3	20.7
	8H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.4	19.8	19.9	20.2	20.7
12H	12H	19.2	19.5	19.7	20.0	20.5	19.3	19.7	19.8	20.1	20.6
	4H	19.2	19.7	19.7	20.1	20.5	19.4	19.9	19.9	20.3	20.7
	6H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.4	19.8	19.9	20.2	20.7
	8H	19.2	19.5	19.7	20.0	20.5	19.4	19.7	19.8	20.1	20.6
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+2.0 / -5.0					+1.3 / -2.1				
S = 1.5H		+3.5 / -8.0					+3.1 / -8.9				
S = 2.0H		+4.5 / -8.8					+3.7 / -10.5				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		1.1					1.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6400lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 WB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 WB

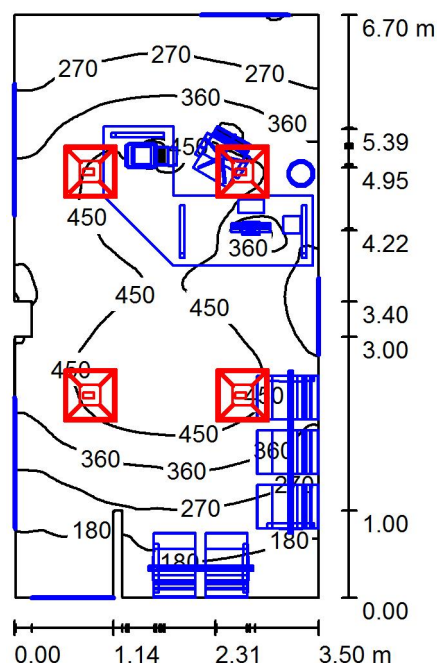
Lámparas: 1 x LED64S/840/-

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.4	20.5	19.7	20.7	20.9	19.7	20.8	20.0	21.0	21.2
	3H	19.3	20.2	19.6	20.5	20.7	19.6	20.6	19.9	20.8	21.1
	4H	19.2	20.1	19.6	20.4	20.7	19.5	20.4	19.9	20.7	21.0
	6H	19.2	20.0	19.5	20.3	20.6	19.5	20.3	19.8	20.6	20.9
	8H	19.2	20.0	19.5	20.3	20.6	19.4	20.2	19.8	20.5	20.8
	12H	19.1	19.9	19.5	20.2	20.5	19.4	20.1	19.8	20.5	20.8
4H	2H	19.4	20.3	19.8	20.6	20.9	19.7	20.6	20.0	20.9	21.2
	3H	19.4	20.1	19.7	20.4	20.8	19.6	20.4	20.0	20.7	21.0
	4H	19.3	20.0	19.7	20.3	20.7	19.6	20.2	20.0	20.6	20.9
	6H	19.3	19.9	19.7	20.2	20.6	19.5	20.1	19.9	20.4	20.8
	8H	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6	19.5	20.0	19.9	20.4	20.8
	12H	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6	19.4	19.9	19.9	20.3	20.7
8H	4H	19.2	19.8	19.7	20.1	20.6	19.5	20.0	19.9	20.4	20.8
	6H	19.2	19.6	19.7	20.1	20.5	19.4	19.8	19.9	20.3	20.7
	8H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.4	19.8	19.9	20.2	20.7
	12H	19.2	19.5	19.7	20.0	20.5	19.3	19.7	19.8	20.1	20.6
12H	4H	19.2	19.7	19.7	20.1	20.5	19.4	19.9	19.9	20.3	20.7
	6H	19.2	19.6	19.7	20.0	20.5	19.4	19.8	19.9	20.2	20.7
	8H	19.2	19.5	19.7	20.0	20.5	19.4	19.7	19.8	20.1	20.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.0 / -5.0					+1.3 / -2.1				
S = 1.5H		+3.5 / -8.0					+3.1 / -8.9				
S = 2.0H		+4.5 / -8.8					+3.7 / -10.5				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		1.1					1.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6400lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Recepción / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	349	109	517	0.312
Suelo	75	232	40	373	0.173
Techo	70	131	81	177	0.614
Paredes (12)	49	197	49	571	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

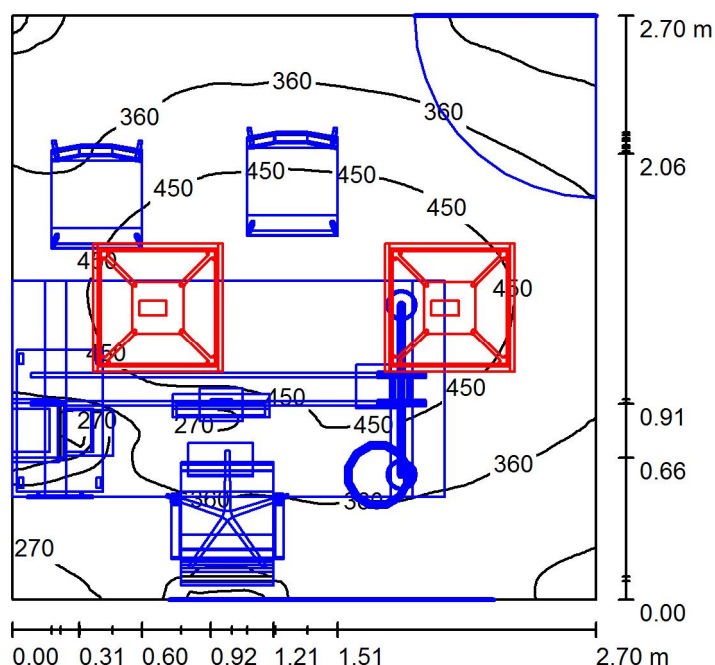
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830 (1.000)	3400	3400	41.0
Total:			13600	13600	164.0

Valor de eficiencia energética: $7.06 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.25 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Despacho 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	384	89	530	0.232
Suelo	75	155	17	296	0.113
Techo	70	133	88	176	0.662
Paredes (4)	49	239	11	862	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

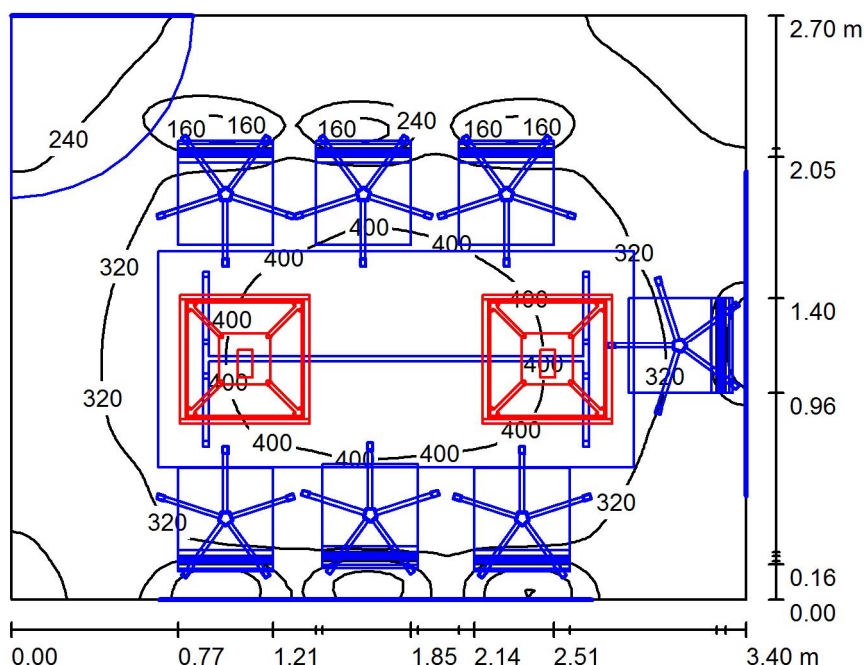
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830 (1.000)	3400	3400	41.0
Total:			6800	6800	82.0

Valor de eficiencia energética: $11.25 \text{ W/m}^2 = 2.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.29 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de Juntas / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.870 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	311	68	435	0.220
Suelo	75	109	38	213	0.347
Techo	70	106	76	127	0.719
Paredes (4)	49	187	55	363	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

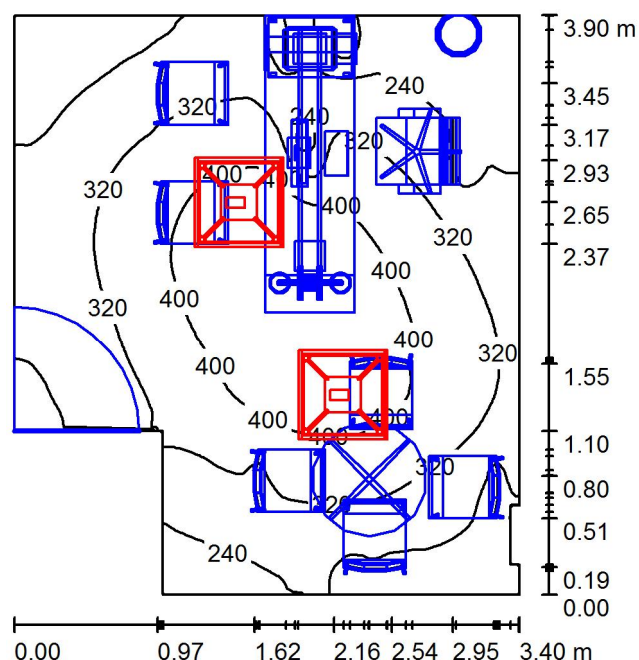
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830 (1.000)	3400	3400	41.0
Total:			6800	6800	82.0

Valor de eficiencia energética: $8.93 \text{ W/m}^2 = 2.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.18 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Despacho 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.799 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	313	79	457	0.251
Suelo	75	171	24	288	0.141
Techo	70	109	71	140	0.655
Paredes (11)	49	182	21	366	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

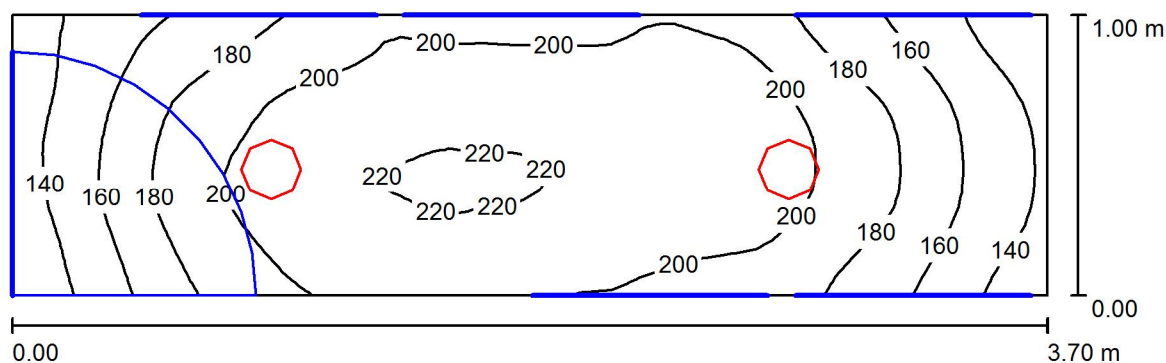
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830 (1.000)	3400	3400	41.0
Total:			6800	6800	82.0

Valor de eficiencia energética: $6.76 \text{ W/m}^2 = 2.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.14 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	188	124	223	0.662
Suelo	75	125	94	154	0.756
Techo	70	49	33	62	0.684
Paredes (4)	47	97	31	405	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

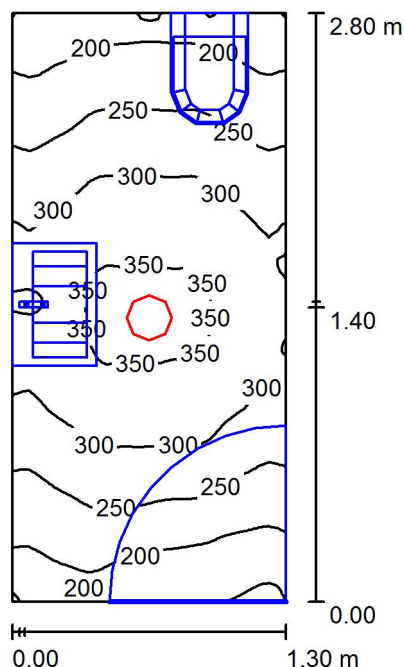
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/930 C (1.000)	1100	1100	11.6
Total:			2200	2200	23.2

Valor de eficiencia energética: $6.27 \text{ W/m}^2 = 3.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.70 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Mujeres / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	270	140	360	0.518
Suelo	20	165	48	206	0.294
Techo	70	100	73	124	0.724
Paredes (4)	80	135	19	389	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

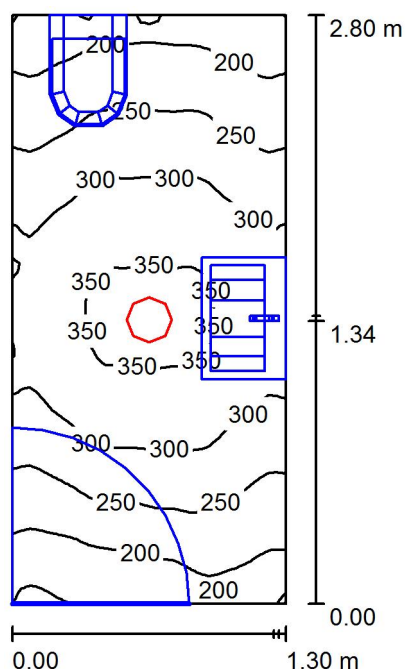
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED20S/930 C (1.000)	1750	1750	18.8
Total:			1750	1750	18.8

Valor de eficiencia energética: $5.17 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Hombres / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.898 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	271	140	361	0.517
Suelo	20	165	47	206	0.283
Techo	70	101	75	124	0.743
Paredes (4)	80	137	19	389	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

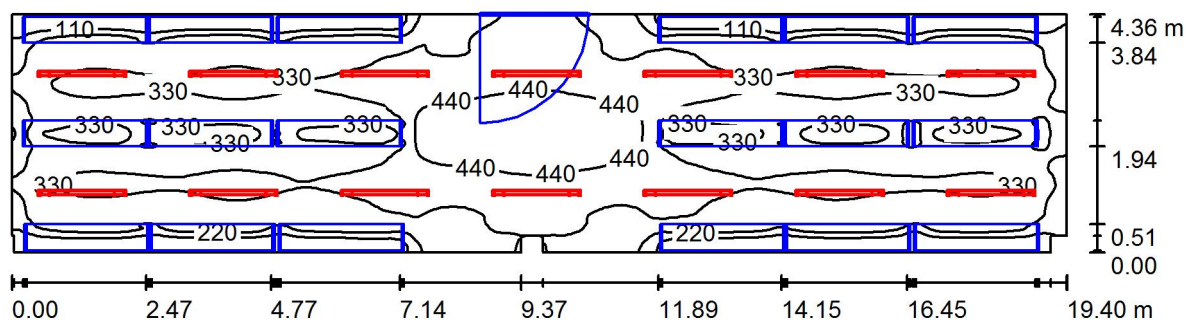
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED20S/930 C (1.000)	1750	1750	18.8
Total:			1750	1750	18.8

Valor de eficiencia energética: $5.17 \text{ W/m}^2 = 1.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.64 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cámara Isotérmica / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:139

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	296	5.91	542	0.020
Suelo	20	181	2.13	423	0.012
Techo	70	20	9.00	72	0.439
Paredes (12)	36	46	2.07	443	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

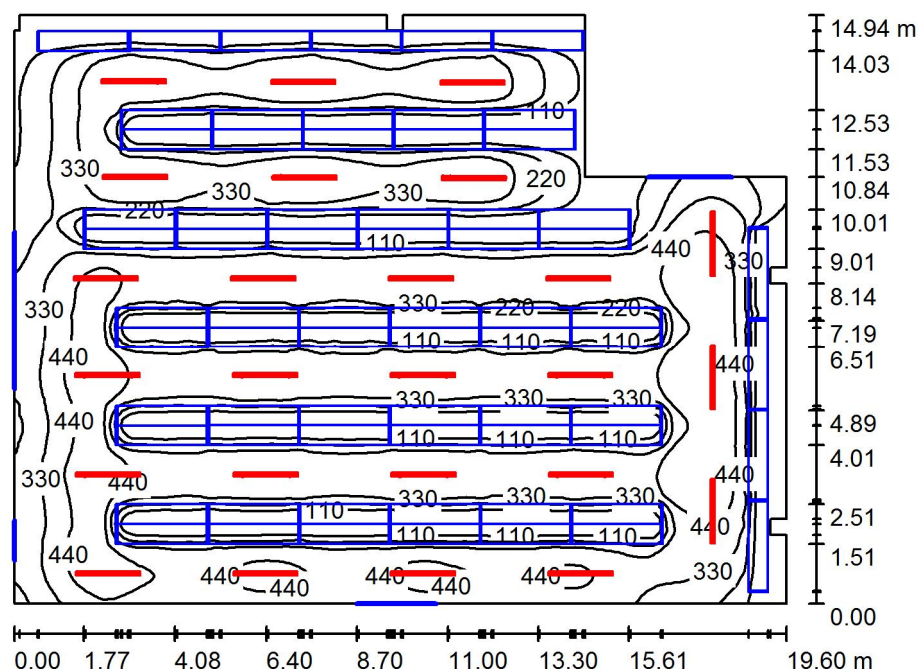
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	14	PHILIPS WT460C L1600 1xLED35S/840 WB (1.000)	3500	3500	26.5
Total:			49000	49000	371.0

Valor de eficiencia energética: $4.40 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 84.36 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:192

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	262	3.76	527	0.014
Suelo	25	208	0.93	457	0.004
Techo	70	19	7.30	36	0.378
Paredes (20)	43	44	4.09	382	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

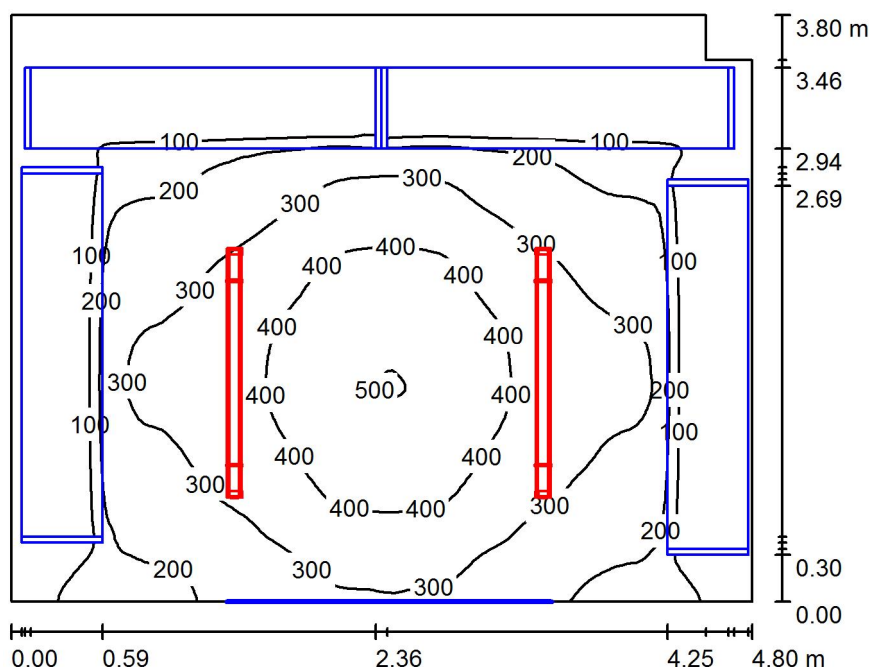
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	25	PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 NB (1.000)	6400	6400	51.5
Total:			160000	160000	1287.5

Valor de eficiencia energética: $4.74 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 271.38 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cámara Congelación / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	208	6.53	504	0.031
Suelo	20	143	3.75	300	0.026
Techo	70	25	8.53	41	0.347
Paredes (6)	50	40	5.63	188	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

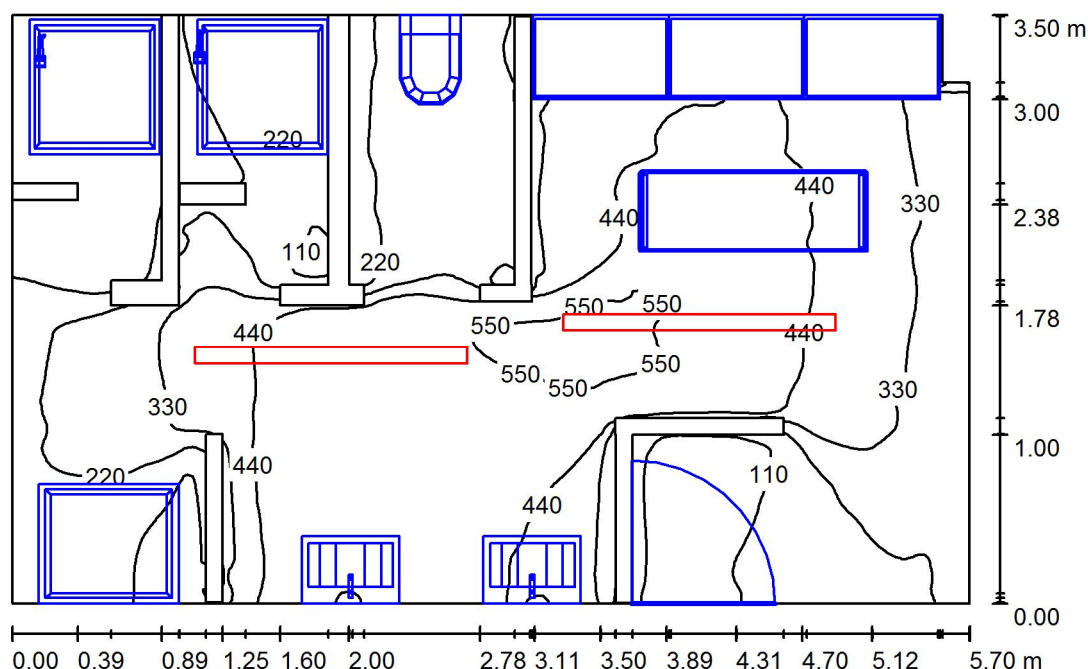
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WT460C L1600 1xLED35S/840 WB (1.000)	3500	3500	26.5
Total:			7000	7000	53.0

Valor de eficiencia energética: $2.92 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.15 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario Hombres / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	315	25	567	0.079
Suelo	20	177	5.56	376	0.031
Techo	70	96	42	146	0.433
Paredes (6)	62	127	1.01	611	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

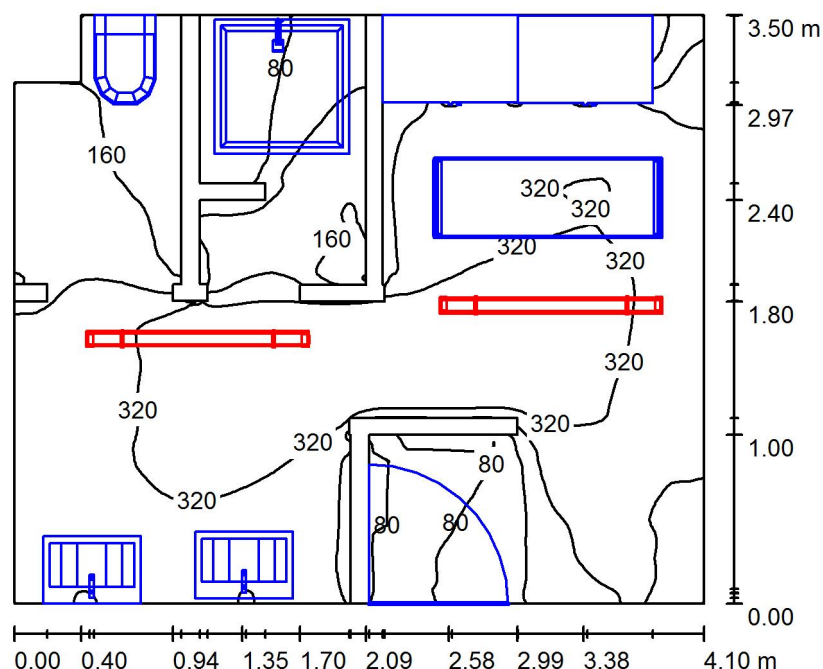
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 VWB (1.000)	6400	6400	51.5
Total:			12800	12800	103.0

Valor de eficiencia energética: $5.18 \text{ W/m}^2 = 1.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.89 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario Mujeres / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	247	31	398	0.127
Suelo	20	132	4.45	251	0.034
Techo	70	71	40	104	0.565
Paredes (6)	50	120	3.19	482	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

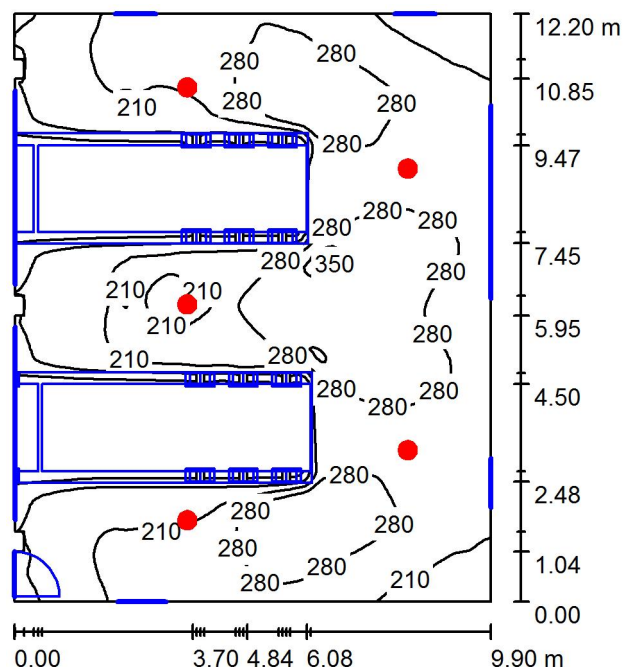
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WT460C L1300 1xLED42S/840 VWB (1.000)	4200	4200	33.0
Total:			8400	8400	66.0

Valor de eficiencia energética: $4.65 \text{ W/m}^2 = 1.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.19 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona Carga y Descarga / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:157

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	232	15	364	0.066
Suelo	20	170	12	310	0.071
Techo	70	62	38	92	0.613
Paredes (16)	50	99	25	493	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

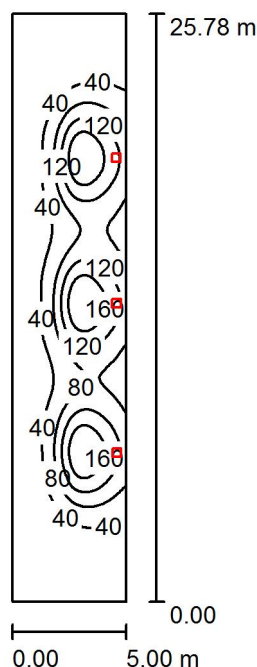
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS BY120P G2 1xLED105S/840 WB (1.000)	10500	10500	100.0
Total:			52500	52500	500.0

Valor de eficiencia energética: $4.16 \text{ W/m}^2 = 1.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 120.31 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior (Delantera) / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:332

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	63	5.35	200	0.085
Suelo	20	60	6.58	137	0.109
Techo	70	9.41	4.20	14	0.446
Paredes (4)	50	16	3.90	553	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

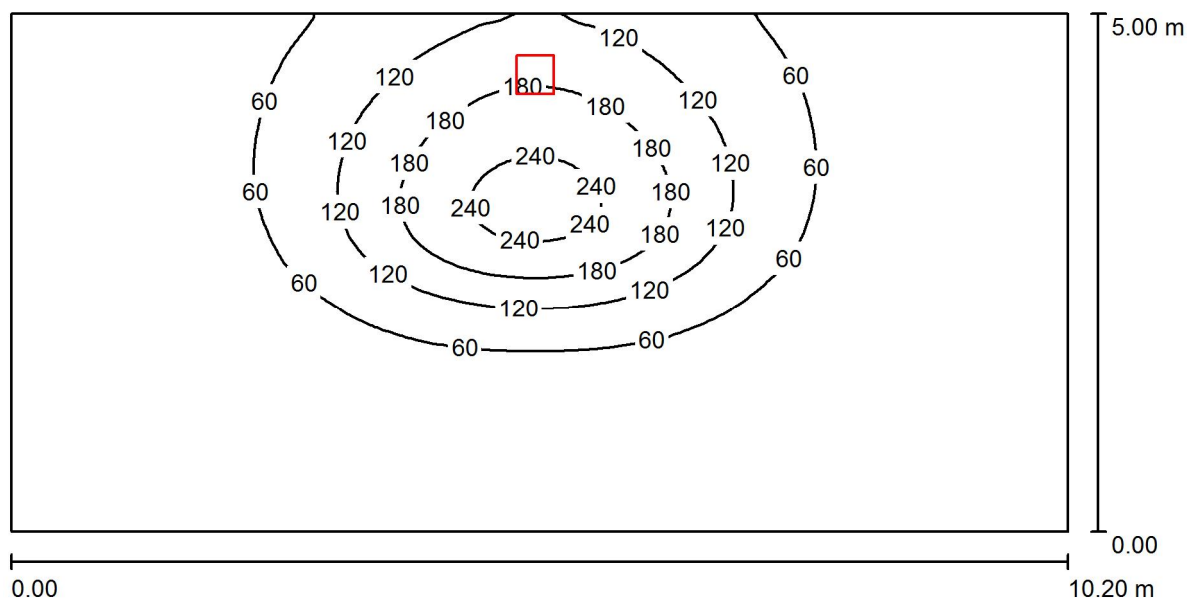
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS BVP120 1xLED40/NW A (1.000)	4000	4000	40.0
Total:			12000	Total: 12000	120.0

Valor de eficiencia energética: $0.93 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 128.88 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior (Lateral oficinas) / Resumen



Altura del local: 4.000 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:73

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	55	5.91	262	0.106
Suelo	20	52	8.07	163	0.154
Techo	70	9.25	4.97	30	0.537
Paredes (4)	50	15	4.69	293	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

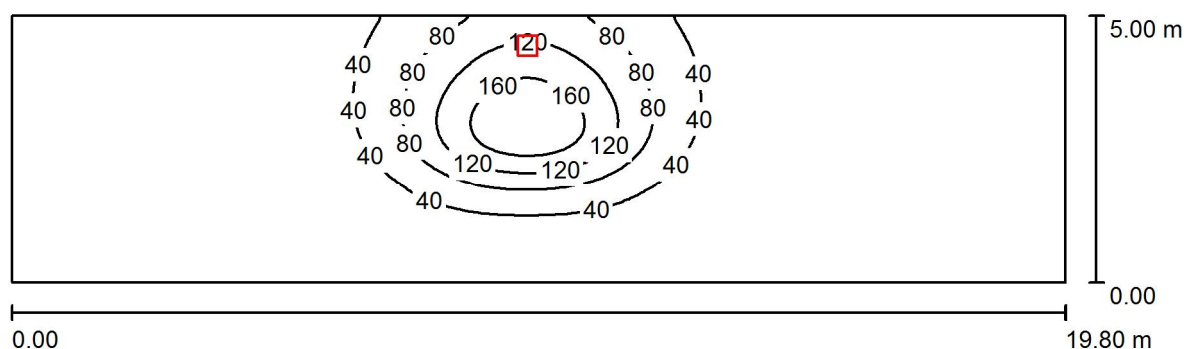
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BVP120 1xLED40/NW A (1.000)	4000	4000	40.0
Total:			4000	4000	40.0

Valor de eficiencia energética: $0.78 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 51.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior (Lateral derecho) / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:142

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	28	1.51	193	0.054
Suelo	20	27	1.72	128	0.064
Techo	70	4.05	1.52	9.10	0.376
Paredes (4)	50	6.77	1.30	316	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

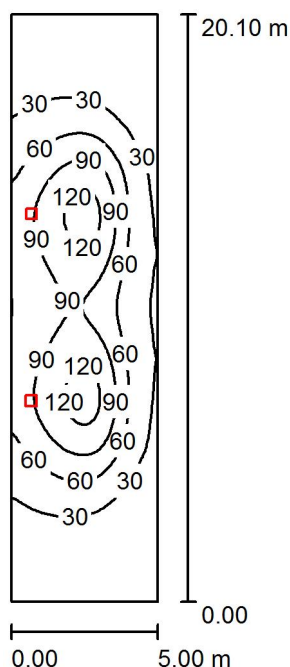
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS BVP120 1xLED40/NW A (1.000)	4000	4000	40.0
Total:			4000	4000	40.0

Valor de eficiencia energética: $0.40 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 99.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior (Trasero) / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 5.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:259

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	53	5.94	130	0.113
Suelo	20	50	7.46	98	0.151
Techo	70	8.14	3.79	14	0.466
Paredes (4)	50	14	3.63	219	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

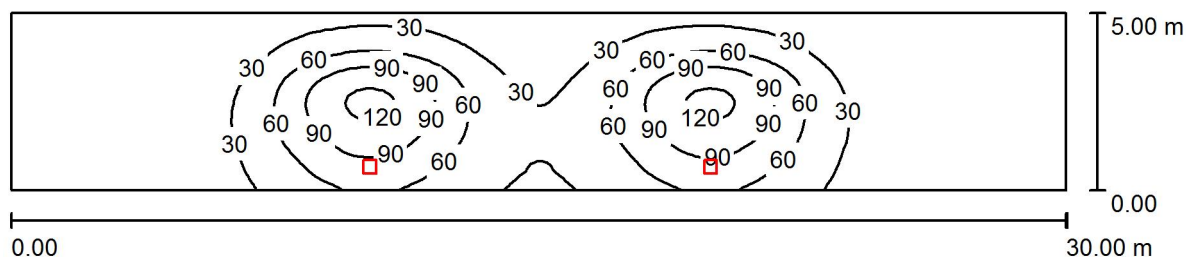
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BVP120 1xLED40/NW A (1.000)	4000	4000	40.0
Total:			8000	8000	80.0

Valor de eficiencia energética: $0.80 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 100.50 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior (Lateral Izquierdo) / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 5.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:215

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	36	2.04	126	0.057
Suelo	20	34	2.49	92	0.074
Techo	70	5.72	1.78	13	0.311
Paredes (4)	50	9.96	1.62	236	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BVP120 1xLED40/NW A (1.000)	4000	4000	40.0
Total:			8000	8000	80.0

Valor de eficiencia energética: $0.53 \text{ W/m}^2 = 1.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 150.00 m^2)



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN,
DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Edgar López Antón

Escuela Politécnica Superior. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales Anejo 2

ANEJO N°2.-Instalación contra incendios



1.- NORMAS DE APLICACIÓN

Resultan de aplicación las siguientes disposiciones:

- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por R.D. 1942/1993, de 5 noviembre.
- DB SI del C.T.E.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Plan Parcial del Polígono Industrial “Vilar do Colo”.

2.- NORMAS CUMPLIMIENTO DEL R.D. 2267/2004, REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS Y C.T.E/DB SI

Resulta de aplicación a la actividad de almacenamiento de productos delicatesen, según lo previsto en el Art. 2 del R.D. 2267/2004 por ser “industria” según el Art. 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Según el Art. 5 del R.D. 2267/2004 previamente a la puesta en marcha de las instalaciones de protección contra incendios del establecimiento se requerirá la presentación ante el órgano competente de la Xunta de Galicia de un certificado, emitido por un Técnico titulado competente y visado por el colegio oficial correspondiente, en el que se ponga de manifiesto la adecuación de las instalaciones al Proyecto y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que correspondan con objeto de registrar la referida instalación.

Sobre las inspecciones y periodicidad se estará a lo dispuesto en los Art. 6 y 7 del R.D. 2267/2004.

Caracterización del establecimiento industrial por su configuración y ubicación con relación a su entero y su nivel de riesgo intrínseco:

Por su configuración y ubicación, el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos el edificio proyectado es de tipo B.



Por su nivel de riesgo y para evitar la disposición de elementos constructivos y de sectorización que complicarían el funcionamiento de la actividad a dentro del almacén se considera un sector de incendio todo el edificio.

El nivel de riesgo intrínseco se determina a partir de la densidad de carga de fuego de cada edificio (Art. 3.2) y de los valores de la Tabla 1.2 del Reglamento según el tipo de proceso industrial de la/s propia/s actividad/es.

Se pueden considerar de aplicación a cada local y recinto dentro del conjunto las siguientes actividades y valores de densidad de carga de fuego:

Actividad	Fabricación y Venta		
	q_v		Ra
	MJ/m ³	Mcal/m ³	
Alimentación, expedición	1.000	240	2,0
Expedición de bebidas	300	72	1,0
Oficinas comerciales	800	192	1,5
Oficinas técnicas	600	144	1,0

Actividad	Almacenamiento		
	q_v		Ra
	MJ/m ³	Mcal/m ³	
Azúcar , productos de	800	192	1,5
Bebidas alcohólicas	800	192	1,5
Bebidas bajas o sin de alcohol	125	30	1
Bebidas sin alcohol , zumo de frutas	300	72	1
Cacao ,productos de	5.800	1.394	2
Caramelos	1.500	361	2
Chocolate	3.400	817	1,5
Conservas	372	89	1
Espicias	200	48	1,5
Legumbres secas	400	96	1,5
Pastas alimenticias	1700	409	1,5
Confiterías	1700	409	2
Quesos	2500	601	2
Helados	372		1

La densidad de carga de fuego del conjunto del edificio (considerado como sector de incendio) y actividad, considerada en función de la superficie asignada a cada actividad:

- Almacenamiento: 271,914 m² de los cuales se ocupan el 30% (76,5 m²) con los siguientes usos según productos :

18% Productos de Azúcar en 3 m de altura:

13,5 m²



7% Bebidas alcohólicas en 3 m de altura:	5,625 m ²
18% Bebidas bajas o sin alcohol en 3 m de altura:	13,5 m ²
9% Zumos de frutas en 3 m de altura:	6,75 m ²
1% Productos de Cacao en 3 m de altura:	1,125 m ²
10% Caramelos en 3 m de altura:	7,875 m ²
4% Chocolate en 3 m de altura:	3,375 m ²
9% Conservas en 3 m de altura:	6,75 m ²
9% Especies en 3 m de altura:	6,75 m ²
6% Legumbres secas en 3 m de altura:	4,7 m ²
9% Pastas alimenticias en 3 m de altura:	6,75 m ²
- Almacenamiento en cámara isotérmica: 84,58 m ² de los cuales se ocupa el 24% (20,25 m ²) con los siguientes usos según productos:	
50% Confiterías en 2 m de altura:	10,125 m ²
50% Quesos en 2 m de altura:	10,125 m ²
- Almacenamiento en cámara de congelación: 18,24 m ² de los cuales se ocupa el 25% (4,5 m ²) con Helados.	

La altura efectiva de almacenamiento en las estanterías es del 50% de la altura total de la propia estantería.

- Expedición (carga-descarga): 120,77 m² de los cuales se pueden emplear de forma efectiva un máximo de 50%: 60,38 m².
- Oficinas : 65,64 m²

Es:

- Para actividad no estricta de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = \frac{1000 \cdot 60,38 \cdot 1 \cdot 2 + 800 \cdot 65,64 \cdot 1 \cdot 1,5}{220,67} = 904,20 \text{ MJ/m}^2$$



- Para actividad de almacenamiento:

En almacén:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a = \frac{800 \cdot 13,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1,5 + 800 \cdot 5,625 \cdot 1,5 \cdot 1,3 \cdot 1,5}{271,91} +$$
$$+ \frac{125 \cdot 13,5 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1 + 300 \cdot 6,75 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1 + 5800 \cdot 1,125 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 2}{271,91} +$$
$$+ \frac{1500 \cdot 7,875 \cdot 1,5 \cdot 1,3 \cdot 2 + 372 \cdot 6,75 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1 + 200 \cdot 6,75 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1,5}{271,91} +$$
$$+ \frac{400 \cdot 4,5 \cdot 1,5 \cdot 1,3 \cdot 1,5 + 1700 \cdot 6,75 \cdot 1,5 \cdot 1,3 \cdot 1,5}{271,91} = 662,44 \text{ MJ/m}^2$$

En cámara isotérmica:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a = \frac{1700 \cdot 10,125 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 + 2500 \cdot 10,125 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2}{84,58} = 1005,56 \text{ MJ/m}^2$$

En cámara de congelación:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a = \frac{372 \cdot 4,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{18,24} = 91,77 \text{ MJ/m}^2$$

Con: $R_a = 1,0$ para riesgo bajo y $1,5$ para riesgo medio.

$C_i = 1,0$ para combustibilidad baja y $1,3$ para combustibilidad media.

Correspondiéndole por tanto al edificio en conjunto una densidad de carga de fuego ponderada y corregida:



$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} = \frac{904,20 \cdot 220,67 + 662,44 \cdot 271,91 + 1005,56 \cdot 84,58 + 91,77 \cdot 18,24}{595,40} = 783,30 \text{ MJ/m}^2$$

De modo que según la Tabla 1.3 del Reglamento, para todo el sector y actividad resulta:

Sector/Actividad	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida MJ/m ²	Nivel de riesgo intrínseco
Edificio/Almacén de productos delicatesen	$425 < Q_e = 783,30 \text{ MJ/m}^2 < 850 \text{ MJ/m}^2$	Bajo(2)

En cuanto a los **requisitos constructivos del establecimiento** según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco, contenido en el Anexo II del Reglamento resulta para el edificio y actividad:

- Dos fachadas de los seis parámetros de cierre son accesibles con huecos de fachadas (puertas) que permiten el acceso a su través.
- Los viales de aproximación al edificio a través del polígono no tienen limitación de gálibo (>4,50 m), su anchura es superior a 5,00 m y su capacidad portante supera los 2000 kp/m² por tratarse de calles de polígono industrial.
- La estructura portante del edificio será de hormigón prefabricado con adecuada resistencia frente al fuego y cubierta superior ligera (peso propio inferior a 100 kp/m²).
- Todo el edificio constituye un único sector de incendio, con superficie máxima construida admisible con riesgo Bajo (2) en configuración tipo C, según Tabla 2.1 del Reglamento: 4000 m² > 630,52 m² del edificio. CUMPLE
- Los materiales y productos constructivos en paredes y cerramientos y los materiales de revestimiento en suelos y paredes y techos deben cumplir las exigencias de comportamiento frente al fuego. En suelos: C_{FL}-s1; En paredes y techos C-s3 d0; En lucernarios: D-s2d0 (todos ellos Clase M2 o más favorable). CUMPLE
- Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes en instalaciones de tipo C con nivel de riesgo Bajo, según tabla 2.2 del Reglamento: R 30 (EF-30) en plantas sobre rasante: CUMPLE dado que la estructura es en su totalidad prefabricada de hormigón armado, con cerramientos de fábrica incombustible.
- Estabilidad al fuego de elementos de cubierta ligera en edificio tipo C con nivel de riesgo Bajo según apartados 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5 y 4.3 del reglamento: NO SE EXIGE.
- Resistencia al fuego de cerramientos colindantes con naves situadas en laterales: no existen naves adosadas por lo que no es de aplicación. CUMPLE



- Evacuación del establecimiento:

Se considera una ocupación muy inferior a $p=100$ personas por el tipo de actividad en el edificio.

Se establece una situación pésima de $p=5$ trabajadores en situación normal en la nave. Considerando hasta 2 visitas simultáneas/proveedores resulta una ocupación:

$$P = 1,10 \cdot p = 1,10 \cdot 7 = 7,7 \rightarrow 8 \text{ personas}$$

La zona de oficinas, aunque no es de carácter público permite el acceso a visitantes y clientes, luego la ocupación estimada de ésta se puede determinar según la Tabla 2.1 del DB SI del CTE:

Local	Superficie	Ocupación (m ² /persona)	Ocupación (personas)
Recepción	23,45	10	2,345
Pasillo	3,7	3	1,23
Despacho 1	7,29	10	0,729
Despacho 2	12,15	10	1,215
Sala de Juntas	9,11	5	0,911
TOTAL			6,34

Se obtiene un total de 7 personas en las oficinas:

$$P = 1,1 \cdot 7 = 7,7 \rightarrow 8 \text{ personas}$$

Al no ser ninguno de los locales del sector (almacén, oficinas, zona de carga-descarga, cámaras de congelación e isotérmica y vestuarios) locales de riesgo intrínseco alto basta una sola salida si bien existen hasta dos salidas (1 por la zona frontal + 1 por la zona de oficinas), que pueden cumplir la función de salidas de evacuación.

Se considera como punto de evacuación cualquier punto del edificio y en particular de cada sector de incendio (todo el edificio).

De acuerdo con el apartado 6.3.2 con riesgo bajo o medio y dos salidas de evacuación la longitud máxima del recorrido de evacuación es de 50 m, que no se supera en ninguno de los casos (el fondo máximo del edificio es de 30 m). Siendo también inferior en la zona de oficinas, según la Tabla 3.1 del DB SI del C.T.E.

- Condiciones de evacuación, dimensionamiento de salidas, pasillo y escaleras según DB SI "Seguridad en caso de incendio" del C.T.E.



La zona de mayor ocupación puede ser la de oficinas y la de vestuario en momentos puntuales (entrada – salida de horario laboral), si bien se restringe el acceso de clientes al almacén que no deben deambular por los locales de trabajo por razones de funcionamiento de la propia actividad y de seguridad, en particular en el área de almacén en la que no se permite, con carácter general, la permanencia de personas ajenas salvo acompañamiento de personal de la propia empresa.

Considerando el número de trabajadores e incluso posibles clientes o visitas la ocupación máxima de tales zonas no debe superar, de forma real, las 16 personas en condiciones normales para el conjunto de las zonas de almacén y oficinas.

Puesto que no existen más plantas que la PB, se cumplen todas las restricciones en lo que concierne a características de escaleras, puesto que no existen.

La anchura libre en puertas y pasos de salida de evacuación no es inferior a 0,80 m ni los pasillos inferiores a 1,00 m.

Las puertas son abatibles con eje de giro vertical, en oficinas y vestuarios, y deslizantes horizontalmente en almacén.

Se señalizarán las salidas de recinto y edificio, con señales indicativas de la dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación.

Señalización e iluminación: se señalan las salidas del recinto, planta y edificio, con señales indicativas de la dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación, según SI 4.7 del C.T.E.

Sistema de evacuación de humos para caso de incendio (Ap. 7.1): no se precisa.

En cuanto a los **requisitos de las instalaciones de protección C.I. del establecimiento, referidos a cada sector**, contenidos en el Anexo III del Reglamento resulta:

- Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.
- La nave no precisa disponer de sistema de evacuación de humos.



- No se precisa de la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios (puntos 3.1.a.2 y 3.1.b.2 del Anexo III del Reglamento), dado que el edificio es tipo C con nivel de riesgo intrínseco Bajo (2).
- No se precisa la instalación de sistema manual de alarma de incendios en la nave dado que la superficie total construida del único sector es inferior a 800 m² (punto 4.1.b del Anexo III del Reglamento).
- No se precisa disponer sistema de comunicación de alarma (punto 5 del Reglamento).
- El sistema de abastecimiento de agua contra incendios se tomará directamente de la red pública municipal exterior.
- Debido a la configuración y características del edificio en tipo C y riesgo intrínseco Bajo (2), con superficie inferior a 1.000 m², según la tabla 3.1 del apartado 7 no se precisa disponer de hidrantes exteriores.
- La determinación de la dotación de extintores de incendios portátiles, de eficacia mínima 21 A 113B, se realiza según la tabla 3.1 del apartado 8 del Anexo III, correspondiendo para un grado de riesgo intrínseco Bajo, 1 extintor por cada 600 m² + 1 extintor por cada 200 m² o fracción en exceso.

Para la superficie total construida de la nave:

630,52 m² : se requieren por tanto un mínimo de 2 (600 m²) + 1 (30,40 m²) = 3 extintores en toda la nave.

Se garantiza en todo caso que el recorrido máximo horizontal entre cualquier punto del sector de incendio y el extintor más próximo no es superior a 15 m, lo que a su vez requiere incrementar el número de extintores hasta los indicados en planos.

Se incluirá además un extintor de incendios de CO₂ junto al cuadro eléctrico.

- Sistema de bocas de incendios equipadas: no se precisa su instalación en edificios de tipo C, con riesgo Bajo, independientemente de su superficie construida (aptdo. 9.1).

No obstante para cumplimiento del P.P del polígono y por razones de mayor seguridad se decide su instalación. Serán de DN 25 mm con simultaneidad 2, presión en boquilla comprendida entre 2 y 5 bar y tiempo de autonomía 60 min.

Se dispone una por cada 600 m² + 1 en las oficinas.



De acuerdo además con el Art. 58 del P.P dado que la parcela tiene una superficie inferior a 1.500 m², se realizará una única acometida directa de los equipos de manguera a la red exterior del polígono.

- No se precisan sistemas de columna seca por ser edificio tipo C con riesgo intrínseco Bajo y no presentar altura de evacuación, independientemente de la superficie construida.
- No se precisa sistema de rociadores automáticos en el edificio.
- Sistema de alumbrado de emergencia: estrictamente no se requiere su disposición en las vías de evacuación de edificio o recintos con riesgo bajo y ocupación potencial máxima <25 personas para cada zona (oficinas, cada zona de almacén).
- No obstante, por cumplimiento del R.E.B.T., considerando por razones de mejora de la seguridad se dispondrá de alumbrado de emergencia, en las condiciones del Apto. 16.3 del R.D. 2267/2004, en los locales en que se instalen cuadros de servicio (en particular cuadros eléctricos) y en los recorridos de evacuación .

Las condiciones de la instalación cumplirán las determinaciones del apartado 16.3 del Anexo III del R.D. 2267/2004 y Apto. 2.3 del DB SU del C.T.E.; garantizarán un nivel de iluminación no inferior a 1 lux.

En resumen, los medios de extinción a disponer, indicados en los planos, son:

Extintores	BIE
1 extintor en oficinas	1 en oficinas
2 extintores en almacén	1 en almacén
1 extintor en zona de acceso (carga- descarga)	1 en zona de carga-descarga
1 extintor de CO ₂	

De los extintores 1 al menos irá en las proximidades de cada acceso y además 1 en cada cuadro eléctrico.



ANEJO N°3.-Estudio de Seguridad y Salud de las obras



1. MEMORIA DEL E.S.S.



2. MEMORIA DEL E.S.S.

1.1. OBJECTO DE ESTE ESTUDIO.

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la realización de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las instalaciones proyectadas (excluidos los trabajos propios de la actividades del propio edificio y de la conservación u operación con los equipos que puedan contener), y las instalaciones perceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante la ejecución de las obras .

Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s constructora/s, subcontratistas en su caso y trabajadores autónomos y Dirección de Obra para llevar a cabo sus respectivas obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la propia Dirección Facultativa y del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra , de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción, y las restantes disposiciones que se recogen en el punto 2.1 del Pliego de Condiciones de Estudio.

En todo caso se entenderán prevalentes sobre el E.S.S. las determinaciones aprobadas en e/los Plan/es de Seguridad y Salud una vez aprobado/s éste/os de forma previa al inicio efectivo de las obras.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

1.2.1. Descripción de la obra y situación.

Las obras recogidas en este Proyecto consisten en la realización de la instalación eléctrica de alumbrado y fuerza así como la instalación de los equipos contra incendios pertinentes en un edificio industrial para actividad de almacén de productos delicatessen en la parcela D-4 del polígono industrial “Vilar do Colo” en Fene (A Coruña).

El proyecto incluye obras de:

- Instalación eléctrica de fuerza y alumbrado con canalizaciones bajo tubo de PVC y luminarias. Cuadros de distribución, alumbrado y fuerza.
- Instalación de alumbrado exterior.



- Instalación general contra incendios.
- Señalización interior horizontal y vertical.

1.2.2. Procedimientos constructivos, equipos y medios técnicos.

Cada una de las instalaciones se llevarán a cabo mediante procedimientos convencionales y los medio usuales para el tipo de obra que se trata.

Los falsos techos e instalaciones de iluminación, etc., en techos de las zonas de oficinas, etc., se montarán mediante el empleo de andamios adaptados a la altura de montaje en cada caso.

En todo caso, los distintos trabajos se realizarán empleando los medios técnicos preciosos para que las cargas a elevar manualmente no impliquen problemas dorsos lumbares para los trabajadores.

1.2.3. Presupuesto de Seguridad, plazo de ejecución y mano de obra.

El presupuesto de Ejecución Material de los medios de seguridad y salud a emplear en las obras asciende a la cantidad de seiscientos nueve euros con veintiséis céntimos (609,26 €).

El plazo de ejecución previsto se estima en un (1) mes, sin perjuicio del plazo preferente que se establezca en el contrato de obras y que prevalecerá a efectos de fijación en el Plan de Seguridad y Salud a presentar por el contratista.

En cuanto al personal previsto de forma simultánea en obra se considera como media unas 4 personas durante las instalaciones.

1.2.4. Interferencias y servicios afectados.

- Calles del polígono industrial de “Vilar do Colo”.
- Redes de servicios urbanos: línea eléctrica y abastecimiento.



1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

Previamente al inicio de los trabajos se realizarán las señalizaciones frontal, lateral y de fondo relativas a las obras de ejecución.

Las condiciones de señalización serán las siguientes:

- Cartel de obra en ejecución.
- Señal de obligación de uso de casco.
- Señal de prohibición de acceso a toda persona ajena a las obras interiores.

Para la continuación de las obras se realizarán las acometidas provisionales a los servicios públicos necesarios disponibles en los frentes de la parcela, previa licencia correspondiente. En particular, la acometida a la red de energía eléctrica para uso en las obras y la conexión a pluviales.

El edificio comenzará de forma inmediata con la siguiente secuencia:

- 1º. Instalación eléctrica.
- 2º. Instalación contra incendios.

En cada fase se dispondrán los medios colectivos de seguridad precisos según se detalla en este Estudio o los que resulten del Plan de Seguridad aprobado en su caso.

Se prevé la ejecución de las conducciones de servicios (electricidad) y drenes con posterioridad a las cimentaciones.

El montaje de los distintos equipos e instalaciones previamente contruidos y/o ensamblados en taller, se realizará con los medios mecánicos de elevación más adecuados a las masas y formas a manipular.

En todo caso, los distintos trabajos se realizarán empleando los medios técnicos precisos para que las cargas a elevar manualmente no impliquen problemas dorso lumbares para los trabajadores.



1.4. EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES A EMPLEAR.

Se prevé el empleo de los siguientes equipos y maquinaria para la ejecución de las obras:

- Herramientas manuales de diverso tipo y número.
- 1 camión grúa para izado y montaje de equipos.

1.5. NECESIDADES DE MANO DE OBRA DURANTE LAS INSTALACIONES.

Para la ejecución de las obras se prevén las siguientes necesidades de personal:

Montaje de equipos e instalaciones:

1 gruista/conductor de camión.

1-2 oficiales montadores.

1-2 peones.

Coordinados en todo caso por un encargado general de forma permanente.

Se considera el número máximo de 5 trabajadores en obra.

1.6. PLAN DE OBRA.

El programa de trabajo de las obras, a desarrollar en un plazo estimado de 1 mes, se ajustará a las condiciones de suministro de materiales y necesidades.

No obstante, y según lo previsto en el Proyecto, el Contratista presentará para su aprobación por la Propiedad un Plan de Obra, ajustado a sus medios y a las previsiones de entrega de materiales y equipos si difiriese de forma sensible del indicado.

En ningún caso el nuevo plan propuesto podrá aumentar el plazo de ejecución de las obras.

Por otra parte, EL Plan de Obra se coordinará con el Plan de Seguridad y Salud a los efectos de disponibilidad de medios necesarios en cada fase de ejecución de los trabajos.



1.7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

La ejecución de las obras puede dar lugar a la aparición de riesgo de accidentes tanto para el personal de la obra y suministradores de materiales o elementos para la misma como de terceros.

Asimismo, en ciertos casos pueden aparecer riesgos de accidentes para personas ajenas derivadas de actuaciones de máquinas en tránsito exterior o por proyecciones desde el interior de las obras.

No son evitables las situaciones de riesgo originadas por el empleo de la maquinaria y herramientas precisas para ejecución de las obras (grúas y herramientas necesarias) debido precisamente a la absoluta necesidad de las mismas por el tipo de obras a ejecutar.

En tales casos, las medidas de protección irán encaminadas a aquel uso correspondiente sea el más adecuado a cada caso o situación.

La evitación de situaciones de riesgo innecesario se produce por tanto por el empleo de la maquinaria, medios y fundamentalmente el personal más idóneo para cada labor o trabajo, que debe ser siempre perfectamente conocedor de sus limitaciones, de las condiciones de los medio empleados y de la responsabilidad que se incurre al saltarse las normas de uso y actuación.

Entre los riesgos laborales del personal directamente adscrito a la obra pueden citarse los siguientes según zona y tipo de obra:

1.7.1. Riesgos detectables y previsibles en la ejecución de la instalación eléctrica provisional de obra.

Entre los riesgos detectados y previsibles más comunes de esta unidad se incluyen los siguientes:

- Caídas al mismo nivel.
- Heridas punzantes en manos.

Electrocución por contacto eléctrico directo o indirecto o interferencias con líneas eléctricas derivados esencialmente de:

- Trabajos con tensión.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cercioramiento seguro de que la electricidad está efectivamente cortada o que no puede conectarse inopinadamente.



- Uso de equipos inadecuados y deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general y/o de la toma de tierra en particular.
- Quemaduras de origen eléctrico.
- Atrapamiento y golpes por caída del poste o estructura de soporte del cuadro durante el montaje.

1.7.2. Riesgos detectables y previsibles en la construcción de redes de servicios (electricidad).

Las unidades de obra a acometer son las siguientes:

- Instalación eléctrica de fuerza y alumbrado con canalizaciones bajo tubo de PVC y luminarias.
- Cuadros de distribución, fuerza y alumbrado.

Que pueden ocasionar alguno/s de los riesgos o accidentes de la relación que sigue:

- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión por interferencias con líneas eléctricas o derivaciones.
- Polvo.
- Ruido.
- Golpes contra objetos.
- Impacto por caída de objetos.
- Heridas punzantes.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas. En especial problemas dorso lumbares.
- Resbaladuras sobre superficies mojadas deslizantes.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos de órganos y extremidades por elementos en movimiento.
- Atropellos por maquinaria y vehículos (grúas).
- Colisiones y vuelcos
- Aplastamiento por caída de elementos pesados en fase de montaje.
- Heridas punzantes.
- Aplastamiento de pies y manos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Pisadas sobre objetos punzantes.



1.7.3. Riesgos detectables y previsibles en el montaje de equipos e instalaciones.

Por ejecución necesaria de las siguientes unidades básicas de montaje de elementos prefabricados o preelaborados en talleres exteriores:

- Colocación de maquinaria y equipos específicos: instalación de C.I., etc.
- Canalizaciones para telemandos e instalación eléctrica de fuera y alumbrado con canalizaciones bajo tubo de PVC y luminarias. Cuadros de distribución, alumbrado y fuerza.
- Montaje de equipos e instalaciones.

Que pueden dar lugar a los siguientes riesgos y accidentes:

- Atropellos por maquinaria y vehículos (grúas).
- Caída desde altura desde elementos en fase de montaje.
- Atrapamientos de órganos y extremidades por elementos en movimiento.
- Colisiones y vuelcos.
- Aplastamiento por caída de elementos pesados en fase de montaje.
- Electrocución por interferencias con líneas eléctricas o derivaciones.
- Ruido.
- Golpes contra objetos.
- Impacto por caída de objetos.
- Impactos por oscilaciones de elementos izados.
- Heridas punzantes.
- Aplastamiento de pies y manos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas. En especial problemas dorso lumbares.
- Resbaladuras sobre superficies mojadas deslizantes.
- Electrocución por rayo.

1.7.4. Riesgos detectables y previsibles en la construcción de otras unidades de obra.

Otras unidades de obra menores necesarias para completar la instalación son:

Pruebas del conjunto de la instalación.
Inicio del funcionamiento real.



Con cuya ejecución se pueden presentar los siguientes riesgos:

- Atropellos por maquinaria y vehículos (grúas).
- Caída desde altura desde elementos en fase de montaje.
- Atrapamientos de órganos y extremidades por elementos en movimiento.
- Colisiones y vuelcos.
- Aplastamiento por caída de elementos pesados en fase de montaje.
- Electrocución por interferencias con líneas eléctricas o derivaciones.
- Golpes contra objetos.
- Aplastamiento de pies y manos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas. En especial problemas dorso lumbares.
- Resbaladuras sobre superficies mojadas deslizantes.

1.7.5. Riesgos detectables y previsibles de daños a terceros.

Estos riesgos se minimizan por el emplazamiento de las obras en una zona de uso reducido por personas ajenas a la propia actividad y con un reducido tráfico peatonal.

No obstante, se considerará la posibilidad de aparición de riesgos de daños a terceros o personas o bienes ajenos a las obras derivados de alguna de las siguientes posibilidades:

- Derivados de la entrada y/o salida de vehículos y maquinaria a las vías interiores y próximas a la zona de obras.
- Por la presencia de personas de parcelas colindantes en la proximidad de la obra.
- Por la presencia de curiosos
- Por la presencia de suministradores de material.
- Por la proyección de elementos y partículas al exterior.

1.8. RIESGOS EVITABLES Y MEDIDAS TÉCNICAS NECESARIAS PARA SU EVITACIÓN.

Dentro del conjunto de los riesgos citados en los distintos apartados del punto anterior, se pueden considerar evitables los siguientes:



- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo.
- Impacto por oscilaciones de los elementos izados.
- Electrocutión por rayo.
- Derivados de la entrada y/o salida de vehículos y maquinaria a las vías interiores y próximas a la zona de obras.

Riesgos de accidentes a terceros:

- Por la presencia de personas de parcelas colindantes en la proximidad de la obra.
- Por la presencia de curiosos
- Por la presencia de suministradores de material.
- Por la proyección de elementos y partículas al exterior.

Siempre que se adopten las siguientes medidas de organización y respecto de la ejecución:

- Suspensión de actividades en el exterior en caso de tormenta para evitar la posibilidad de accidentes de electrocutión por rayos.
- Reducción de equipos y maquinaria de accionamiento eléctrico.
- Medios estables y seguros de izado de elementos.
- Impedimento absoluto de acceso a la zona de obras por terceras personas no relacionadas con las mismas.

Para los restantes riesgos debe procederse a su reducción mediante el empleo de los medios de protección adecuados a cada caso, tanto colectivo como individual.

1.9. IDENTIFICACIÓN Y RELACIÓN DE RIESGOS NO ELIMINABLES DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

No son eliminables los siguientes riesgos, debido a que el proceso de construcción no puede obviar ni modificar la ejecución de ciertas unidades y elementos:

- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión por interferencias con líneas eléctricas o derivaciones.
- Polvo.
- Heridas punzantes en manos.
- Electrocutión por contacto eléctrico directo o indirecto o interferencias con líneas eléctricas derivados esencialmente de:

- Trabajos con tensión.



- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cercioramiento seguro de que la electricidad está efectivamente cortada o que no puede conectarse inopinadamente.
- Uso de equipos inadecuados y deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general y/o de la toma de tierra en particular.
- Quemaduras de origen eléctrico.
- Atrapamiento y golpes por caída del poste o estructura de soporte del cuadro durante el montaje.
- Atropellos por maquinaria y vehículos (grúas).
- Atrapamientos en general.
- Colisiones y vuelcos.
- Ruido.
- Golpes contra objetos.
- Impacto por caída de objetos.
- Aplastamiento por caída de elementos pesados en fase de montaje.
- Aplastamiento de pies y manos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Resbaladuras sobre superficies mojadas deslizantes.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas. En especial problemas dorso lumbares.
- Caída desde altura desde elementos en fase de montaje.
- Atrapamientos de órganos y extremidades por elementos en movimiento.
- Derivados de la entrada y/o salida de vehículos y maquinaria a las vías interiores y próximas a la zona de obras.

Riesgos de accidentes a terceros (siempre que no se proceda a un vallado completo de la zona de obras y a un control de accesos):

- Por la presencia de personas de parcelas colindantes en la proximidad de la obra.
- Por la presencia de curiosos
- Por la presencia de suministradores de material.
- Por la proyección de elementos y partículas al exterior.



1.10. MEDIOS DE PROTECCIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Para aquellos casos en los que el riesgo laboral no puede eliminarse totalmente, las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos (Art. 5.2.a del R.D. 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción) serán las siguientes:

1.10.1. Protecciones individuales.

Se dispondrá en obra de los siguientes elementos de protección individual, cuyo uso será obligatorio en todos aquellos casos o zonas de trabajo que lo requieran.

Los elementos individuales de posible uso común se dispondrán en las inmediaciones de la zona de trabajo.

- Cascos de uso específico según trabajo: todas las personas que participan en la obra de cualquier manera, incluso visitantes periódicos o circunstanciales.
- Guantes de uso general
- Guantes dieléctricos
- Botas dieléctricas
- Monos o buzos de tallas adecuadas a cada trabajador, teniéndose en cuenta las necesarias reposiciones a lo largo de la obra, según lo previsto en el Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Cinturón/arnés de seguridad de sujeción para trabajos en altura.

1.10.2. Protecciones colectivas.

Las protecciones colectivas a disponer serán las siguientes, sin perjuicio de que, en el Plan de Seguridad y Salud, y en función de los medios propios de ejecución, el/los contratista/s pueda/n proponer otras complementarias o incluso distintas:

- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Señales de seguridad.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Andamios.
- Escaleras.



- Eslingas y elementos de amarre.
- Barandillas.

1.11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Como medidas preventivas para tratar de evitar todo tipo de accidentes, se realizarán las siguientes actividades durante la ejecución, sin perjuicio de las posibles modificaciones o adaptaciones que resulten en el Plan de Seguridad y Salud a la vista de los medios a emplear en la ejecución:

1.11.1. Medidas generales.

Se verificará la información del Ayuntamiento de Fene y/o en su caso de titulares de servicios urbanos la posible existencia de servicios y redes enterrados de cualquier tipo, incluso si éstos están ya fuera de servicio.

La zona de obras se mantendrá con delimitación adecuada (vallas, cintas etc.) y señalización precisa que impida el paso a las obras de toda persona ajena a las mismas.

Todos los trabajadores utilizarán mono y casco para facilitar su identificación.

La obra se mantendrá en buen estado de orden y limpieza.

Los trabajadores serán los más adecuados a cada puesto, excluyendo de ciertos trabajos a aquellas personas con predisposición personal a ciertos riesgos.

Se realizará el mantenimiento periódico e inspecciones que requieran las instalaciones y dispositivos a emplear en la obra.

La manipulación de los distintos materiales y elementos se realizará con los medios adecuados en cada caso.

Se delimitarán y acondicionarán las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales.

Se recogerán tras su empleo todos los materiales, maquinaria o herramientas peligrosas utilizadas.

Especialmente se vigilará la no presencia en obra de elementos puntiagudos dispuestos hacia la zona directa de pisadas.



Se dispondrá un interruptor diferencial y puesta a tierra según condiciones del R.B.T. en la llegada de conductores eléctricos a cualquier máquina de accionamiento eléctrico.

Todas las instalaciones eléctricas sólo serán manipuladas, cuando sea preciso, por personal especializado en cada una de ellas, debiéndose prohibir a los restantes trabajadores la manipulación de estas instalaciones y equipos.

Toda la maquinaria y equipos utilizados deberán estar sometidas a un mantenimiento adecuado, según su tipo, sus características y las normas de la casa fabricante.

Durante los trabajos se evitará que permanezcan personas en el radio de acción de las máquinas.

Las protecciones colectivas deben ir perfectamente acompasadas con el ritmo de construcción.

Se cumplirán estrictamente las determinaciones y previsiones del plan de seguridad aprobado tras propuesta del contratista.

Se impondrá la absoluta obligatoriedad de empleo de los EPI's a disposición de los trabajadores, específicos para cada puesto, no admitiendo en ningún caso la simple voluntad individual de empleo de los mismos.

Se dispondrá en la obra , para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas , cuñas, barras , puntales , tabloncillos etc., que no se utilizarán para entibaciones y se reservaran para equipo de salvamento , así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o para socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se mantendrá actualizado y a disposición de los trabajadores, coordinador de seguridad, dirección de obra y otras personas con competencia legal para su inspección, el "libro de incidencias" de la obra.

No se iniciará la obra sin la comunicación a la autoridad laboral del aviso previo de inicio ni sin que se haya producido la aprobación por escrito del Plan de Seguridad y Salud propuesto/s por el/los contratista/s y o subcontratistas en su caso.

En caso de accidentes se cumplimentará el correspondiente "parte de declaración de accidente" de forma exhaustiva incluyendo al menos: nombre y puesto de trabajo de accidentado; hora de ocurrencia; circunstancias; tipo de accidente en estimación del encargado o servicios de prevención, etc.



1.11.2. Medidas en el montaje de equipos e instalaciones.

Se procederá a prefabricar en taller la mayor parte y componentes de los equipos e instalaciones a fin de realizar la menor cantidad de operaciones en obra para reducir así la posibilidad de accidentes.

No se admitirá el empleo en obra de grúas y elementos de elevación que no hayan pasado todas las revisiones previstas en sus libros de mantenimiento y en las fechas programadas. Asimismo, en caso de avería o cualquier otra situación de fallo, no se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía o resistentes de las grúas.

Se suspenderán las acciones de montaje de instalaciones en caso de lluvias fuertes o con ocasión de tormentas que puedan presentar fenómenos eléctricos (rayos).

Se cumplirá estrictamente las determinaciones y previsiones del plan de seguridad aprobado tras propuesta del contratista.

1.12. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS GENERALES COMUNES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Durante la ejecución de las obras se considera la existencia en las mismas de los siguientes servicios generales de carácter común relativos a seguridad y salud:

- Caseta/s de obra para vestuarios y aseos.
- Equipamiento de botiquín en caseta.
- Caseta para comedor. De posible sustitución en caso de acuerdo de la empresa contratista con sus trabajadores por otros sistemas como empleo de comedores concertados en las inmediaciones.
- Elementos de reserva de seguridad.

1.13. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Durante la ejecución de las obras se considera la disponibilidad de dos tipos de servicios sanitarios: los de obra (elementales dado el tipo de construcción) y los generales de sanidad pública o privada para posible evacuación de accidentados en su caso.

1.13.1. Medicina preventiva y primeros auxilios.



Botiquines

Se dispondrá un botiquín contenido en el material especificado en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. En particular, alcohol, agua oxigenada y otros desinfectantes, gas y algodones hidrófilos, tijeras, esparadrapos, anticoagulantes, analgésicos de acción general, tijeras y pinzas, colirio ocular, torniquetes, etc.

Asistencia a accidentados

Se deberá informar a todo el personal de la obra de emplazamiento de los diferentes Centro Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades laborales, Ambulatorios, Centros Hospitalarios, etc.) a los que pueden trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Sin perjuicio de la posible utilización en emergencia de botiquines o medios sanitarios de la instalación sanitaria elemental de la obra se incluye a continuación en este estudio un plano de situación de los centros hospitalarios y asistenciales de sanidad más próximos a la obra.

Es muy conveniente además disponer en la obra, en sitio bien visible de una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centro de asistencia.

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período máximo de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento público de la población.

1.13.2. Centros hospitalarios más cercanos.

Se deberá informar a todo el personal de la obra de emplazamiento de los diferentes Centro Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades laborales, Ambulatorios, Centros Hospitalarios, etc.) a los que pueden trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se incluyen a continuación en este estudio un plano de situación de los centros hospitalarios asistenciales de sanidad más próxima a la obra. Dichos centros, según la información actualizada son los siguientes:

Centro de Saúde de Maniños: Distancia aproximada a la zona de obras: 3.000 m

Centro de Saúde de Avd.Tarrío/Perlío: Distancia aproximada a la zona de obras: 4.250 m



Hospital General “Juan Cardona” /Ferrol: Distancia aproximada a la zona de obras: 8.000 m

Complejo Hospital. “Arquit. Marcide”: Distancia aproximada a la zona de obras: 12.000 m

Si bien al inicio de la obra debe verificarse la información relativa a los números telefónicos actualizados de los centros citados.

Se propone que dicho plano sea fotocopiado (ampliado) y distribuido en la obra para conocimiento de los trabajadores en caso de necesidad.

Es muy conveniente además disponer en la obra, en sitio bien visible de una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

1.14.FORMACIÓN.

De acuerdo con el Art. 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que todos los trabajadores y personal en general debe recibir, al ingresar en obra, una información comprensible y exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Los cursillos de socorrismo y primeros auxilios se impartirán eligiendo al personal más cualificado, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Las medidas de seguridad se harán extensivas a los trabajadores autónomos según lo previsto en el Art.12 del R.D. 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. En particular, por lo que respecta a la aplicación de los principios de la acción preventiva según el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales; al cumplimiento de las disposiciones mínimas de seguridad y salud reglamentadas; a la utilización de los equipos de trabajo más adecuados así como a las protecciones individuales necesarias; etc., y al cumplimiento y respeto de las indicaciones y cumplimiento de las instrucciones del coordinador en materia de seguridad.

La formación se extenderá, de forma específica, a la manipulación de medios y equipos que resulten de novedad para cualquier trabajador y además a los equipos de protección tanto colectivos como individuales.

En particular, cuando se haga entrega a los operarios de las prendas de protección personal que vayan a utilizar debe aprovecharse para hacerles entrega de las normas de actuación y comportamiento en la obra, respecto a la obligatoriedad de las prendas entregadas, el uso correcto de los medios auxiliares y sobre la necesidad tanto de respetar las protecciones colectivas como de no cometer ningún tipo de imprudencia que ponga en peligro su vida o la de terceros.



En todo caso, las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

1.15. OTRAS ACTUACIONES PREVIAS AL INICIO DE LAS OBRAS.

Además de la citada aprobación del P.S.S. de forma necesariamente previa al inicio de las obras, se realizarán las actuaciones reguladas en cuanto a comunicación de la apertura del centro de trabajo, reconocimiento médico a los trabajadores de nueva incorporación, formación en cuanto a métodos de trabajo, riesgos existentes y empleo de medios de protección, etc.

1.16. PREVISIÓN DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez terminadas las obras y realizadas las pruebas de funcionamiento, particulares y de conjunto, se entregarán al servicio con las condiciones de garantía pactadas entre la Propiedad y el Contratista/s y/o suministradores de equipos en su caso.

Para la recepción de cada una de las obras, de los equipos y de conjunto, el contratista/s y cada fabricante o suministrador se encargará y responsabilizará del cumplimiento de los siguientes puntos relativos a las diversas máquinas y elementos:

1.16.1. Durante la explotación normal.

Las inspecciones y mantenimiento de las instalaciones se realizarán con la periodicidad que fijen los fabricantes en el caso de equipos o las normas técnicas de aplicación a cada caso e instalación.

De forma general y particular, los suministradores garantizarán el cumplimiento por sus máquinas de las siguientes disposiciones:

- R.D. 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en Máquinas, modificado por R.D. 590/1989 (B.O.E 3.6.89) R.D. 830/1991 (B.O.E.) 31.5.91) Y O. DE 8.4.91 por la que se aprueba la ITC-MSG-SM-1 (B.O.E. 19.11.87).
- R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan disposiciones de aplicación a la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11.12.92).
- R.D. 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica parcialmente el R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre.



Los diversos fabricantes indicarán en sus instrucciones los tipos y frecuencias de las inspecciones y mantenimiento necesarios por motivos de seguridad. En su caso, indicará las piezas que puedan sufrir mayor desgaste, así como los criterios para su sustitución.

Las máquinas y motores de alimentación eléctrica estarán diseñadas, fabricadas y equipadas para prevenir o posibilitar la prevención de todos los peligros de origen eléctrico. En particular, se conectarán a tierra todas las partes metálicas.

Todos los medios de acceso a los distintos equipos, elementos, etc., deberán permitir llegar con total seguridad a todos los puestos adecuados para efectuar operaciones de producción, reglaje y mantenimiento, o de simple inspección periódica.

Durante las operaciones normales de la instalación no se permitirá que personas inexpertas procedan a realizar reparaciones con los equipos en marcha.

1.16.2. En operaciones de reparación, conservación y mantenimiento.

Se seguirán las siguientes indicaciones, completadas en su caso con las que incluyan los manuales de operación y mantenimiento de las máquinas e instalación por parte de cada fabricante o suministrador.

Las operaciones de mantenimiento reglado se realizarán ateniéndose escrupulosamente a las instrucciones de mantenimiento de cada máquina según su propio fabricante.

No se permitirá realizar reparaciones con equipos en marcha en ningún caso.

Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán con equipos parados salvo que, excepcionalmente, alguna de tales reparaciones requiera de equipos en marcha.

Las operaciones de reparación, conservación y mantenimiento sólo se realizarán por personas competentes y especializadas en cada tipo de trabajo.

Tras cada reparación u operación de conservación o mantenimiento se comprobará fehacientemente que ninguna persona ni material o herramientas quedan en la zona de maquinaria. Sin tal verificación no se pondrá en marcha la instalación.



2. PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN , DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN		
Promotor: Escuela Politécnica Superior de Ferrol / C.I.F Q-6550005-J		
Situación: Calle I (Rúa Áncoras ,esq. Rúa Bielas) Fase 2ª / Parcela D-4 P.I "Vilar do Colo" / Fene-A Coruña		
Plano: SITUACIÓN DE LOS CENTROS HOSPITALARIOS MÁS CERCANOS		
Autor: EDGAR LÓPEZ ANTÓN		Fecha: Jun.2016
		Escala: S/E
		Nº Planos: 1
		Plano nº: 1

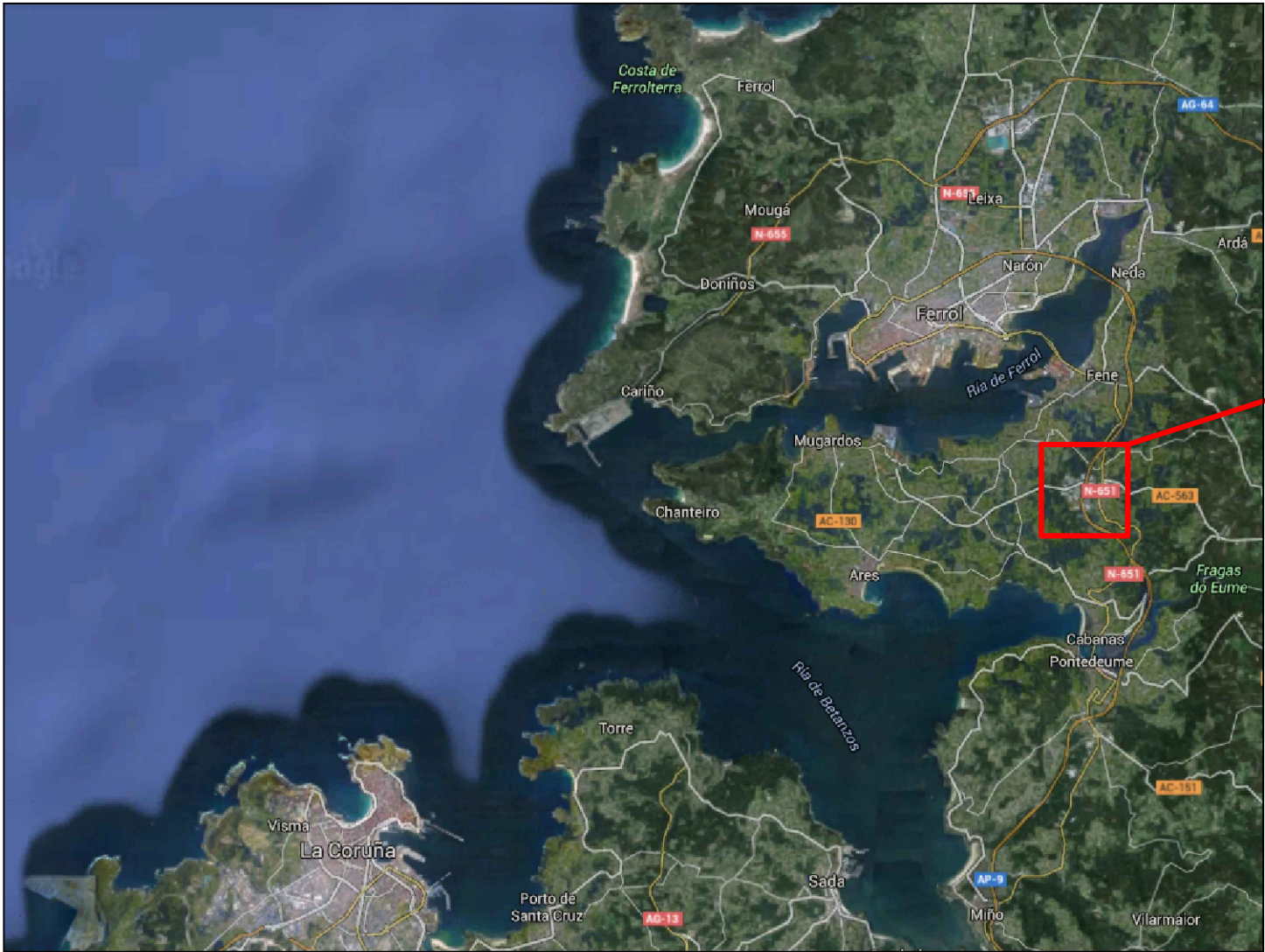
PLANOS

Índice de planos

PLANOS

1	Situación General	S.E.
2	Ubicación de la parcela D-4 en el polígono	S.E.
3	Urbanización	1/300
4	Distribución nave y oficinas	1/125
5	Sección A-A'	1/75
6	Alzados	1/150
7	Instalación de fuerza y alumbrado	1/125
8	Esquema unifilar de fuerza y alumbrado	S.E.
9	Instalación contra incendios	1/125

Situación General

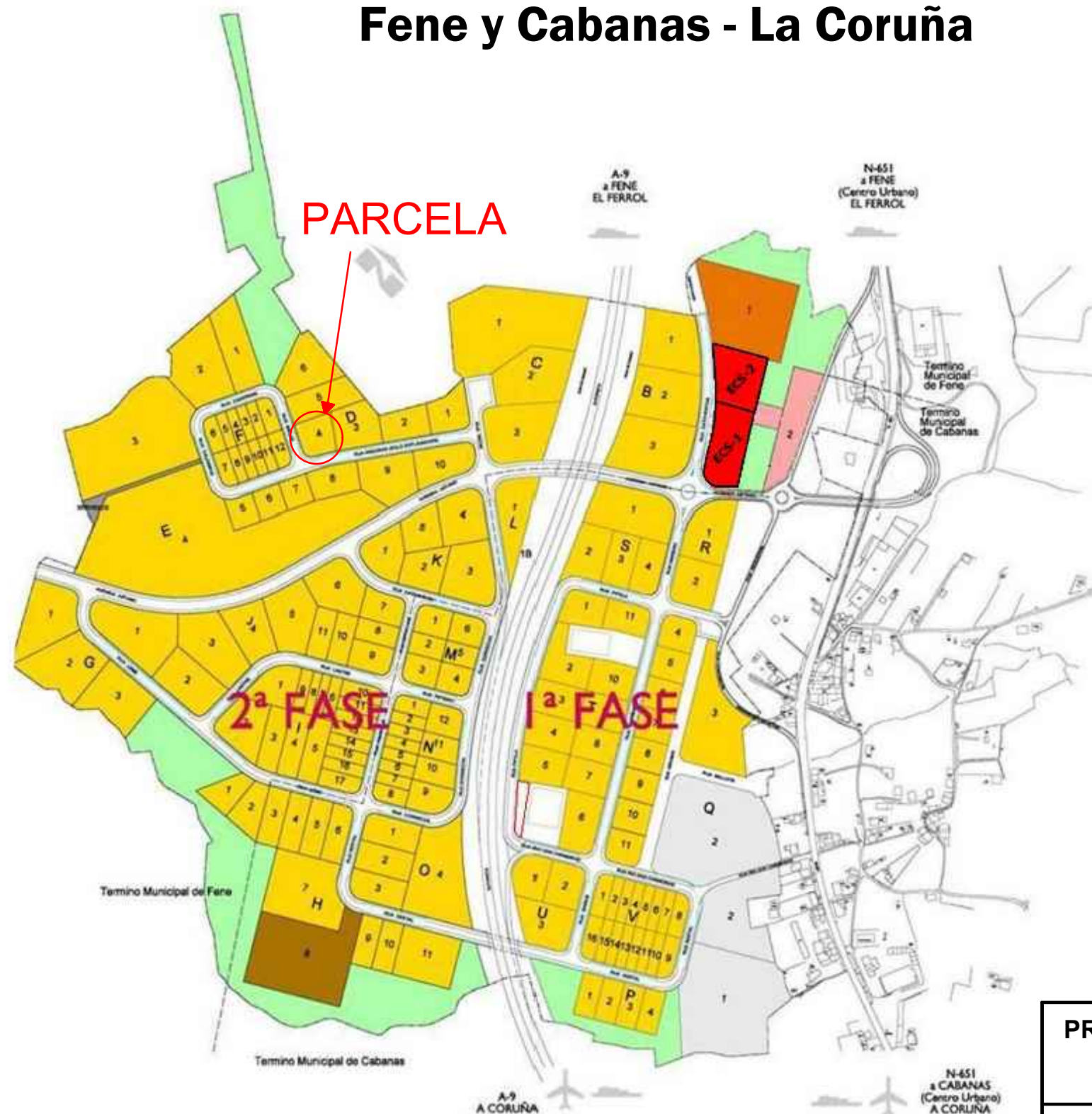


Polígono de Vilar do Colo



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN , DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN		
Promotor: Escuela Politécnica Superior de Ferrol / C.I.F Q-6550005-J		
Situación: Calle I (Rúa Áncoras ,esq. Rúa Bielas) Fase 2ª / Parcela D-4 P.I "Vilar do Colo" / Fene-A Coruña		
Plano: SITUACIÓN GENERAL		
Autor: EDGAR LÓPEZ ANTÓN	Fecha: Jun.2016	Escala: S/E
	Nº Planos: 9	Plano nº: 1

Polígono Industrial "VILAR do COLO" Fene y Cabanas - La Coruña



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN , DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Promotor: Escuela Politécnica Superior de Ferrol / C.I.F Q-6550005-J

Situación: Calle I (Rúa Áncoras ,esq. Rúa Bielas) Fase 2ª / Parcela D-4 P.I "Vilar do Colo" / Fene-A Coruña

Plano:

EMPLAZAMIENTO EN EL POLÍGONO

Autor:

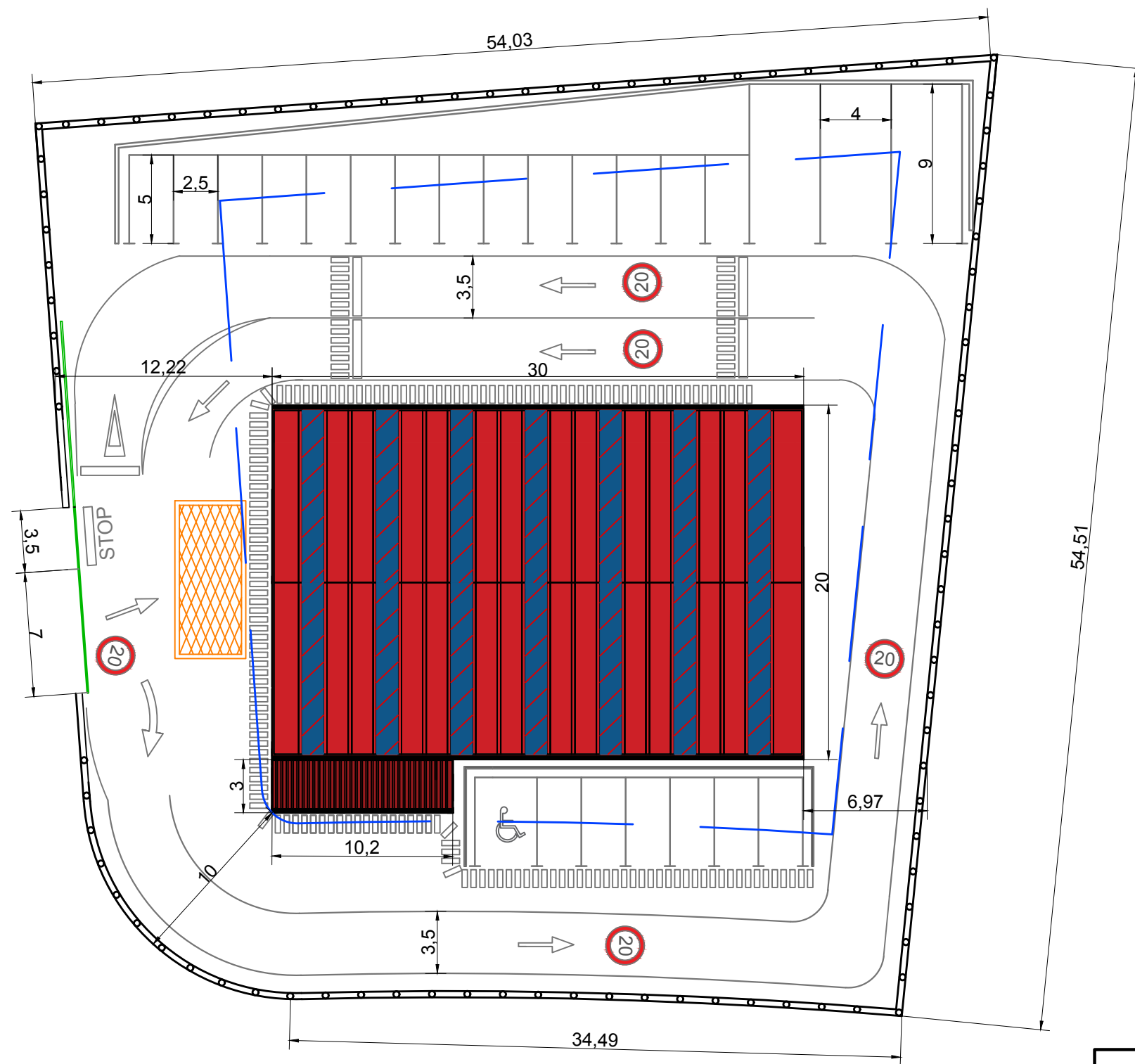
EDGAR LÓPEZ ANTÓN

Fecha:
Jun.2016

Escala:
S/E

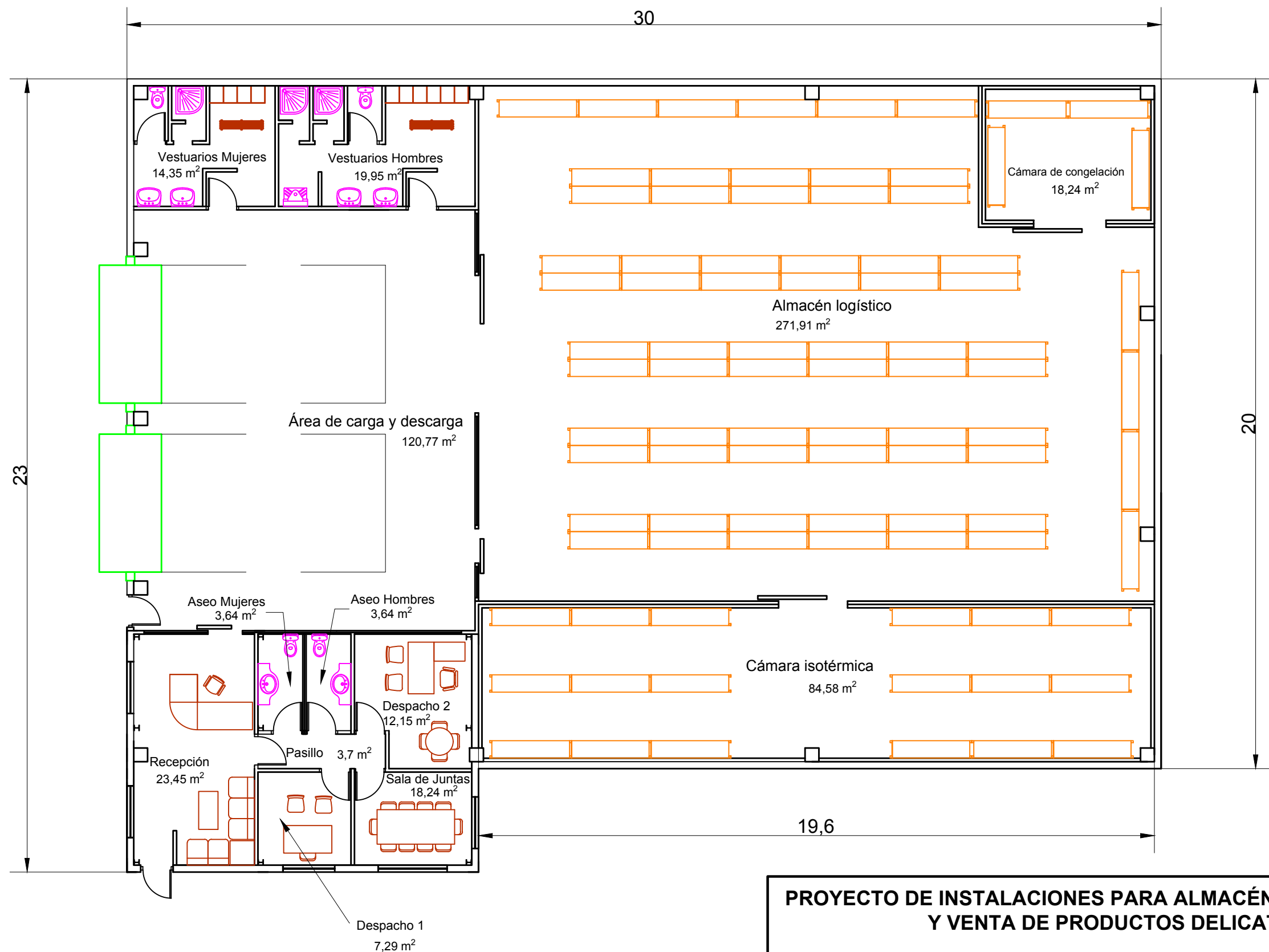
Nº Planos:
9

Plano nº:
2



Superficie Parcela = 2538,44 m ²
Superficie Construcción = 630,52 m ²

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN , DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN		
Promotor: Escuela Politécnica Superior de Ferrol / C.I.F Q-6550005-J		
Situación: Calle I (Rúa Áncoras ,esq. Rúa Bielás) Fase 2ª / Parcela D-4 P.I "Vilar do Colo" / Fene-A Coruña		
Plano: EMPLAZAMIENTO PARCELA		
Autor: EDGAR LÓPEZ ANTÓN	Fecha: Jun.2016	Escala: 1:300
	Nº Planos: 9	Plano nº: 3



Superficie Parcela = 2538,44 m ²
Superficie Construcción = 630,52 m ²

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN , DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

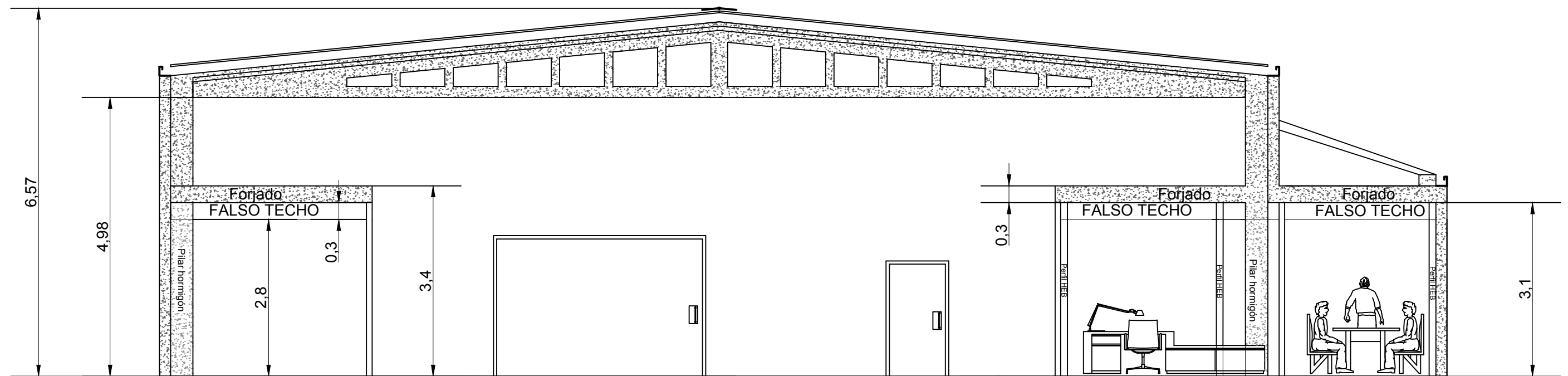
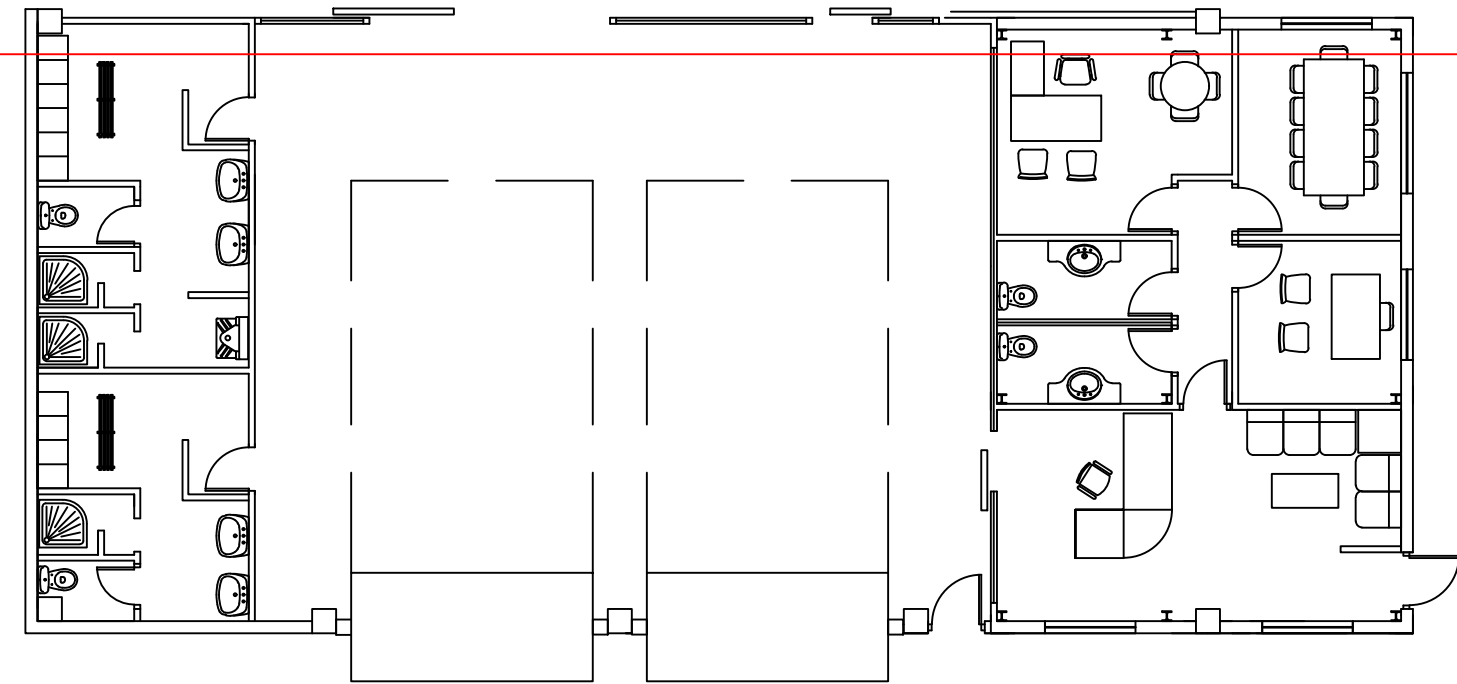
Promotor: Escuela Politécnica Superior de Ferrol / C.I.F Q-6550005-J
Situación: Calle I (Rúa Áncoras ,esq. Rúa Bielás) Fase 2ª / Parcela D-4 P.I "Vilar do Colo" / Fene-A Coruña

Plano: DISTRIBUCIÓN NAVE Y OFICINAS

Autor: EDGAR LÓPEZ ANTÓN

Fecha: Jun.2016	Escala: 1:125
Nº Planos: 9	Plano nº: 4

SIN ESCALA



SECCIÓN A-A'
Escala 1:75

**PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN , DISTRIBUCIÓN
Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN**

Promotor: Escuela Politécnica Superior de Ferrol / C.I.F Q-6550005-J

Situación: Calle I (Rúa Áncoras ,esq. Rúa Bielás) Fase 2ª / Parcela D-4 P.I "Vilar do Colo" / Fene-A Coruña

Plano:

SECCIÓN A-A'

Autor:

EDGAR LÓPEZ ANTÓN

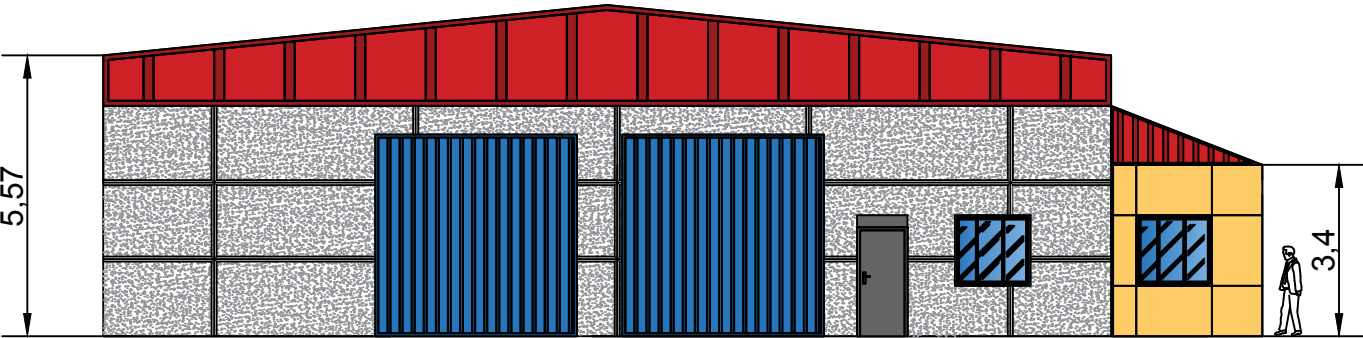
Fecha:
Jun.2016

Escala:
VISTAS

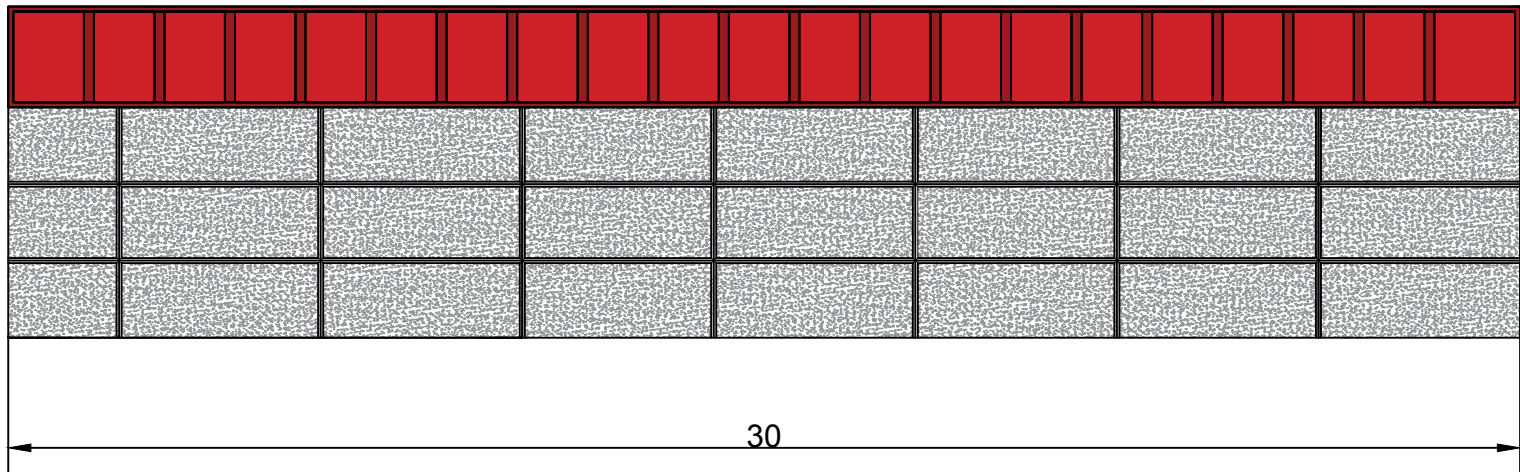
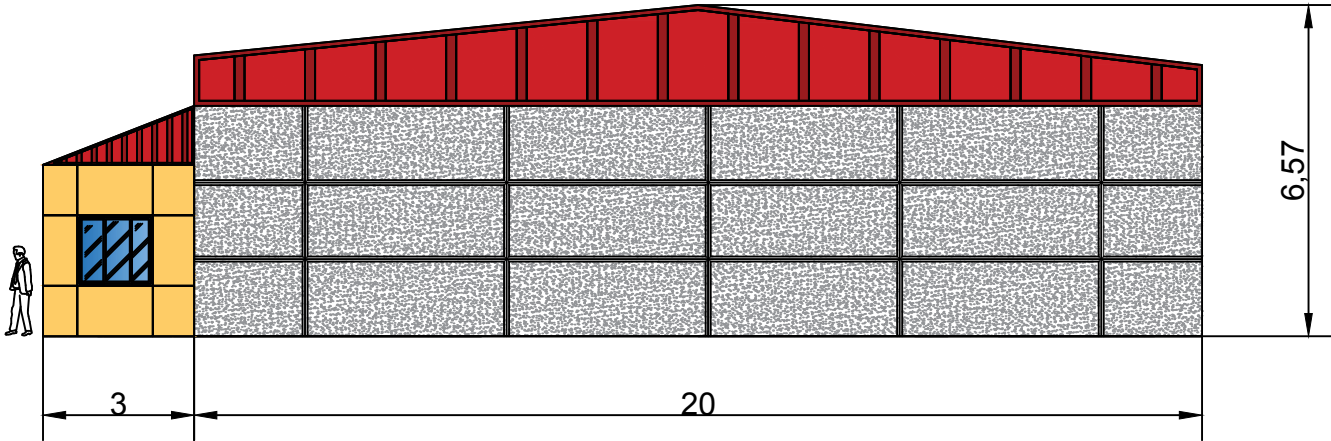
Nº Planos:
9

Plano nº:
5

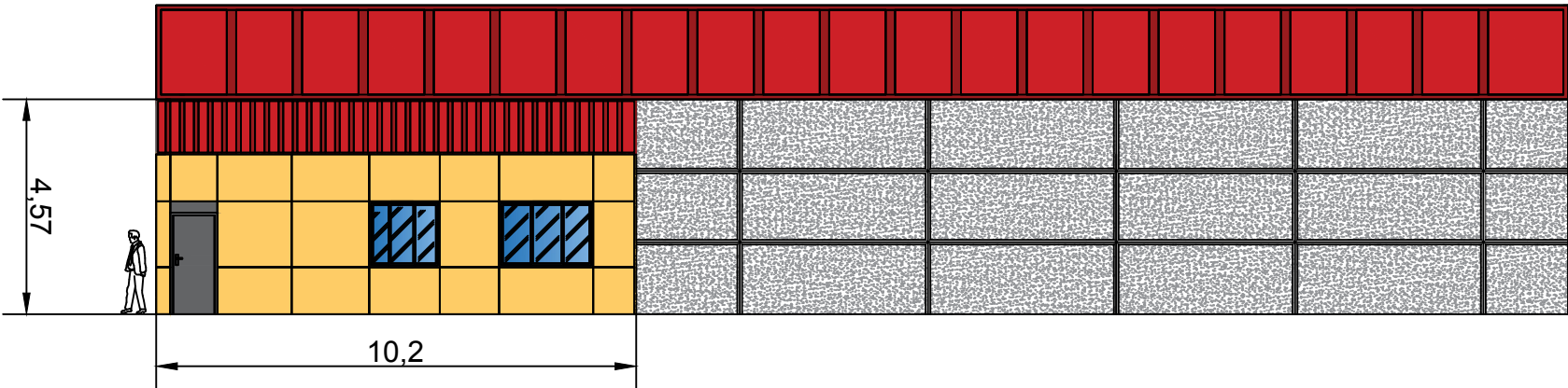
ALZADO PRINCIPAL



ALZADO POSTERIOR



ALZADO LATERAL IZQUIERDO



ALZADO LATERAL DERECHO

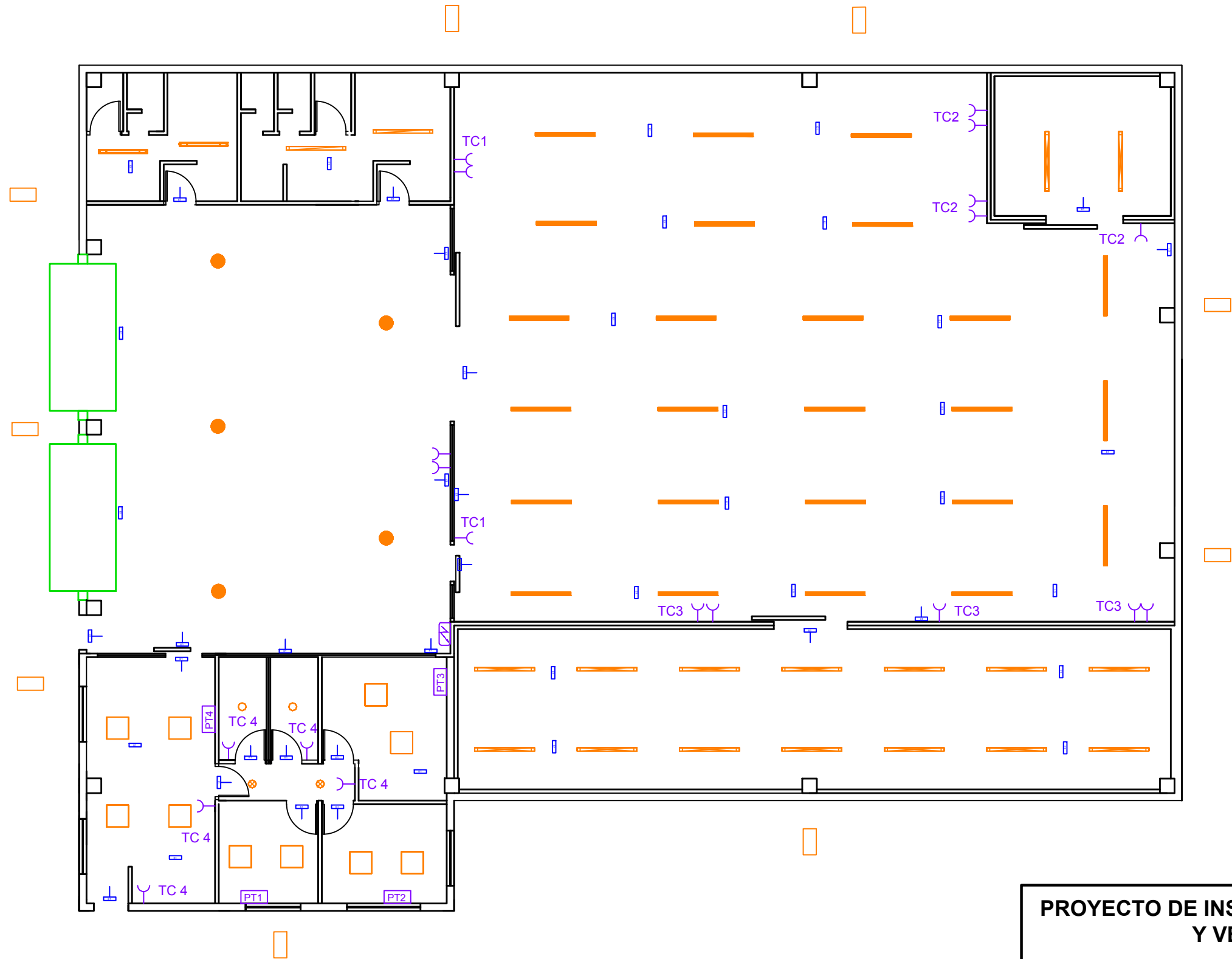
**PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN , DISTRIBUCIÓN
Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN**

Promotor: Escuela Politécnica Superior de Ferrol / C.I.F Q-6550005-J
Situación: Calle I (Rúa Áncoras ,esq. Rúa Bielás) Fase 2ª / Parcela D-4 P.I "Vilar do Colo" / Fene-A Coruña

Plano: ALZADOS

Autor: EDGAR LÓPEZ ANTÓN

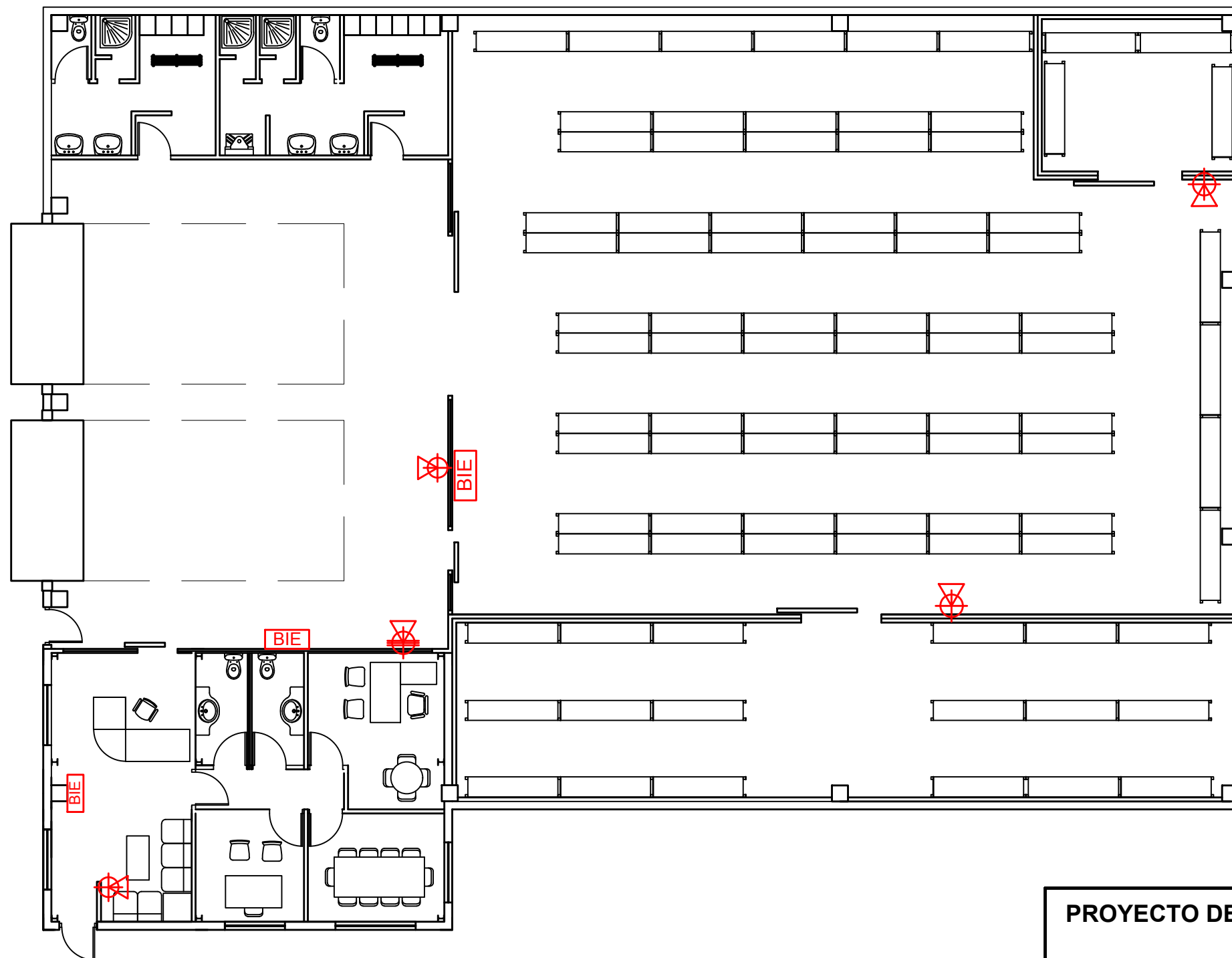
Fecha:	Escala:
Jun.2016	1:150
Nº Planos:	Plano nº:
9	6






LEYENDA TOMAS DE CORRIENTE	
	TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA
	PUESTO DE TRABAJO
	CUADRO GENERAL DE FUERZA Y ALUMBRADO

LEYENDA ALUMBRADO	
	PHILIPS BY120P G2 1xLED105S/840 WB
	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/930 C
	PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED20S/930 C
	PHILIPS RC480B W60L60 VPC 1xLED35S/830 AC-MLO
	PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 VWB
	PHILIPS WT460C L1300 1xLED42S/840 VWB
	PHILIPS WT460C L1600 1xLED35S/840 WB
	PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 NB
	PHILIPS BVP120 1xLED80/NW A
	LUMINARIA EMERGENCIA HYDRA LD N3

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN , DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN		
Promotor: Escuela Politécnica Superior de Ferrol / C.I.F Q-6550005-J		
Situación: Calle I (Rúa Áncoras ,esq. Rúa Bielás) Fase 2ª / Parcela D-4 P.I "Vilar do Colo" / Fene-A Coruña		
Plano: INSTALACIÓN ELÉCTRICA		
Autor: EDGAR LÓPEZ ANTÓN	Fecha: Jun.2016	Escala: 1:125
	Nº Planos: 9	Plano nº: 7



LEYENDA CONTRA INCENDIOS	
	Extintor de incendios
	Boca de incendios equipada
	Extintor de incendios de CO ₂

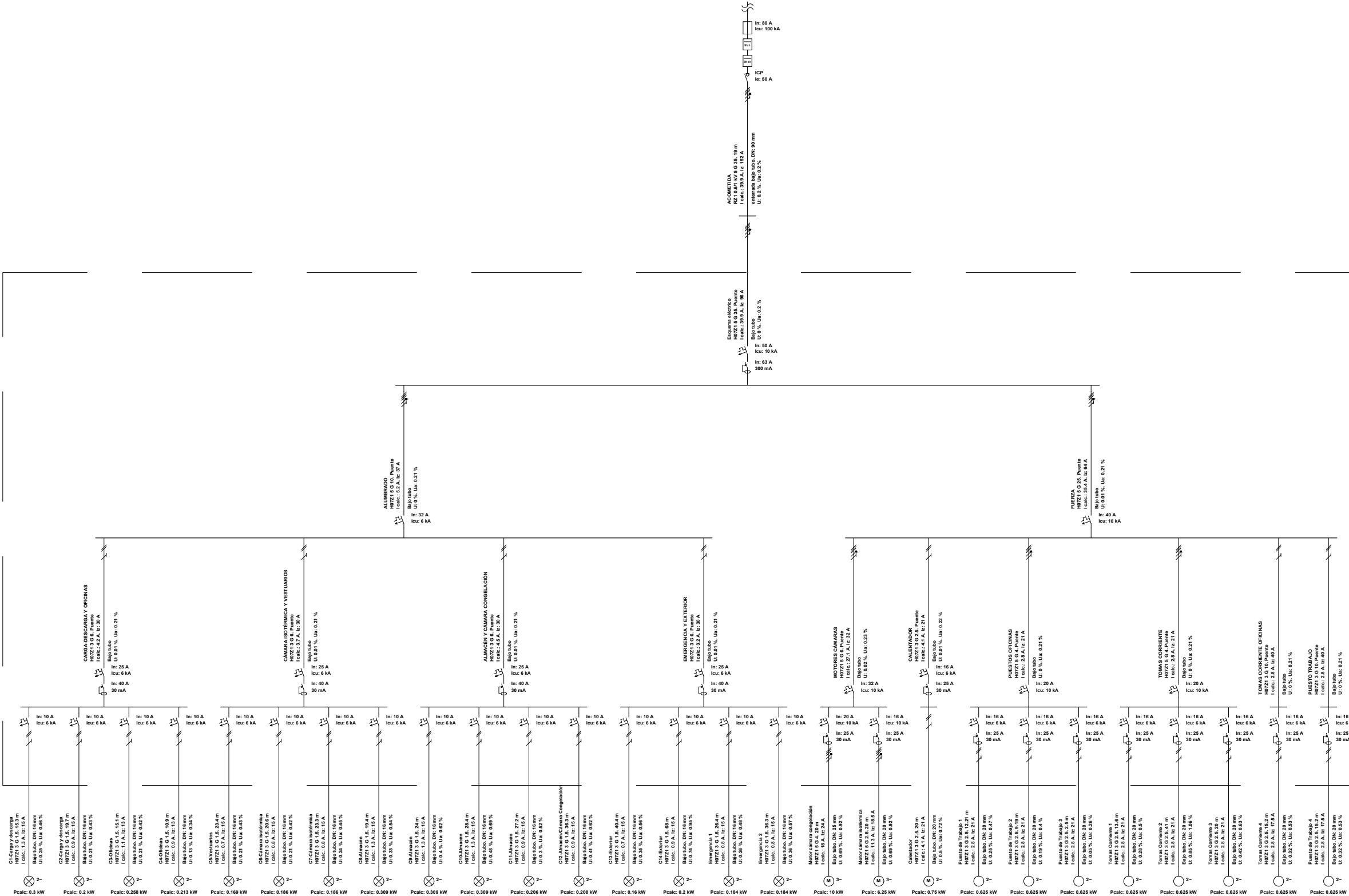
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN , DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN

Promotor: Escuela Politécnica Superior de Ferrol / C.I.F Q-6550005-J
Situación: Calle I (Rúa Áncoras ,esq. Rúa Bielas) Fase 2ª / Parcela D-4 P.I "Vilar do Colo" / Fene-A Coruña

Plano: URBANIZACIÓN

Autor:
EDGAR LÓPEZ ANTÓN

Fecha: Jun.2016	Escala: 1:125
Nº Planos: 9	Plano nº: 8



PLIEGO DE CONDICIONES



PLIEGO DE CONDICIONES Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

CAPÍTULO I

CONDICIONES GENERALES, DEFINICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

ARTÍCULO 1.- NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO.

El presente Pliego de Condiciones y Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de reglas, instrucciones, normas, especificaciones y recomendaciones que complementan las de carácter general económicas, administrativas y técnicas, y a los planos y presupuesto del Proyecto, definiendo de esta forma todos los requisitos técnicos y económicos básicos necesarios para el desarrollo, interpretación, ejecución, medición y abono de las unidades de obra que se incluyen en el “**PROYECTO DE INSTALACIONES PARA ALMACÉN , DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS DELICATESEN**” (FENE, A CORUÑA)”.

ARTÍCULO 2.- TEXTOS LEGALES, NORMAS Y DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones se refiere en los aspectos técnicos, económicos y administrativos a diversas Normas, Reglamentos, Instrucciones y/o Recomendaciones. Por tanto, complementariamente en todo aquello no detallado específicamente en los artículos que siguen se estará a lo dispuesto, en cuanto a su aplicación, en las siguientes Normas, Instrucciones, Recomendaciones o Disposiciones Técnicas o Legales, tanto actuales como posibles modificaciones futuras durante la ejecución de las obras que puedan ser de aplicación:

Normas Urbanísticas

- Documento de Revisión del PGOM de Fene, aprobado el 23 de enero de 2003 y publicado en el B.O.P. Nº 48 de 27 de febrero de 2003.
- Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia (D.O.G. Nº 252 de 31 de diciembre de 2002), modificada por la Ley 15/2004, de 29 de diciembre
- Decreto 29/1.999, de 21 de enero, de la C.P.T.O.P.V. de la Xunta de Galicia, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley del Suelo de Galicia (D.O.G. Nº 32 de 17/febrero/1.999).
- Plan Parcial y ordenanzas reguladoras del Polígono Industrial “Vilar do Colo”, aprobado definitivamente en los términos municipales de Fene y Cabanas el 12 de mayo de 1992 (publicación en el B.O.P. Nº 222 del 25 de septiembre de 1993).



Accesibilidad

- Decreto 35/2.000 de 28 de enero, de la Consellería de Sanidad y Servicios Sociales de la Xunta de Galicia por la que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 8/1.997, de 20 de agosto, de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Normas e Instrucciones Técnicas de construcción de proyectos

- Norma española UNE 157001 / Febr. 2002. Criterios generales para la elaboración de Proyectos.
- Ley 38/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) de aplicación no contradictoria con las determinaciones del C.T.E. En particular, las siguientes:
 - NTE - IEP. Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra.
 - NTE - IEB. Instalaciones de Electricidad. Baja Tensión.
 - NTE - IEA. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado interior.
 - NTE - IEP. Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra.
 - NTE - IEP. Instalaciones de Electricidad. Baja Tensión.
 - NTE - IEP. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado interior.
 - UNE 14618/1.996. Inspectores de soldadura. Cualificación y certificación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Resolución de 5/septiembre/1.997 de la Dirección General de Industria. Xunta de Galicia.



- Procedimientos para la Ejecución y Puesta en Servicio de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Orden de 11 de febrero de 1.997 de la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia.
- Orden de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio, de 23 de julio de 2003 por la que se regula la aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por real Decreto 842/2002, del 2 de agosto.
- Normas sobre Acometidas Eléctricas. Real Decreto 2949/1.982, de 15 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 7/1988, del Mº de Industria y Energía de 08/01/1988 sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y Orden de 06/06/1.989 sobre desarrollo y complemento del R.D. 7/1988.
- Reglamento de Contadores de uso corriente Clase 2. Real Decreto 875/1.984, de 28 de marzo, de la Presidencia del Gobierno.
- Normas Particulares para las Instalaciones de enlace en la suministración de energía eléctrica en baja tensión de “Unión Eléctrica-FENOSA”. Resolución de 30/julio/1.987.
- Norma de Carreteras 8.1-IC “Señalización vertical” (Orden Mº. Fom. 28/dic./1999).
- Norma de Carreteras 8.2-IC “Marcas viales”.
- Norma de Carreteras 8.3-IC “Señalización de Obras”.
- Norma Básica de la Edificación NBE CA-88 “Condiciones Acústicas en los Edificios”.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (R.D. 1492/ 1.993 del 05/11/1993).
- Real Decreto 2267/2004 por el que se aprueba el Reglamento de Protección Contra incendios en los Establecimientos Industriales.
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Disposiciones Ambientales y sobre Actividades

- Decreto 133/2008, de 12 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.



- Decreto 442/1.990, de 13 de septiembre, de Evaluación del Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1.991, de 13 de septiembre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1.995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 1302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1131/1.988, de 30 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 7/1.997 de 11 de agosto, de protección contra la Contaminación Acústica de Galicia.
- Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Galicia.
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, de la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.
- Ley 37/2.003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2.007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2.003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1371/2.007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1613/1.985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1.975, de 6 de febrero y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.



- Orden de 18 de octubre de 1.976, de prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15/enero/2008 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (D.O.U.E. de 29.1.2008).
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Decreto 60/2009, de 26 de febrero, sobre suelos potencialmente contaminados y procedimiento para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 1495/1.986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y R.D. 1435/1.992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas.
- Ley 9/2004, de 10 de agosto, de seguridad industrial de Galicia.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.



- Criterios de la Xunta de Galicia sobre Condiciones de Protección Contra incendios en los edificios de Uso Industrial. B.O.E. de 29 de febrero de 1.985.
- R.D. 1495/1.986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y R.D. 1435/1.992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas.

Disposiciones sobre Seguridad y Salud de aplicación a los centros de trabajo, obras y durante la explotación de las instalaciones

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. Nº 269 de 10 de nov. de 1.995).
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. de 31/01/97).
- Ley 54/2.003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. Nº 298 de 13 de diciembre de 2.003).
- R.D. 245/1.989, de 27 de febrero, por el que se establece la determinación y limitación de la Potencia Acústica admisible de determinado material y maquinaria para la construcción y cortadoras de césped. Modificaciones por O.M. de 17 de noviembre de 1.989, O.M. de 18 de julio de 1.989 y O.M. de 29 de marzo de 1.996.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los Trabajadores.
- Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.



- Real Decreto 780/1.998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 614/2.001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 773/1.997, de 30 de mayo sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los Equipos de Protección Individual.
- R.D. 1215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 604/2.006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 171/2.004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/1995, de 8/11 de PRL, en materia de coordinación de actividades interempresariales.

Asimismo, serán de aplicación por decisión de/la Directora/a de Obra, posibles recomendaciones o instrucciones de montaje, acopio o almacenamiento de materiales, ejecución de unidades de obra, etc., por parte de fabricantes o suministradores de materiales, equipos, etc. y/o empresas concesionarias o distribuidoras de servicios que puedan ser afectados por la realización de las obras.

En particular, lo anterior se aplicará de forma específica al fabricante-suministrador montador de equipos del taller.

Toda la documentación y normas citadas se han considerado en la fecha de redacción del presente proyecto y obligarán en cuanto a posibles modificaciones durante el plazo de licitación o ejecución de las obras en los términos establecidos por la Dirección de Obra y, en su caso, en las modificaciones legales en sus propios términos de aplicación.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre las normas citadas y alguna de las condiciones establecidas en el presente Pliego o en otro documento del Proyecto, prevalecerá éste salvo interpretación contraria de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 3.- GRADO DE DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

En lo que respecta a la definición y acabado de las distintas unidades de obra se deberá considerar que todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y finalización de cualquier unidad de obra, según el criterio del Director de Obra, se consideran incluidos ya en el precio de la misma aún cuando no figuren especificados en la descomposición o descripción de los precios.



ARTÍCULO 4.- PERMISOS, CONCESIONES Y AUTORIZACIONES

El contrato de obras especificará si será competencia del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras y si deberá abonar todas las cargas, tasas, cánones e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos, excepto de los correspondientes a los terrenos ocupados directamente por las obras.

En todo caso, abonará a su costa los cánones o alquileres para la ocupación temporal o definitiva de los terrenos necesarios para instalaciones, acopios de materiales o productos semielaborados, vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc., no pertenecientes a las obras, estén incluidos específicamente estos gastos en la descomposición de precios o no lo estén.

ARTÍCULO 5.- SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO DE SERVICIOS PÚBLICOS O PRIVADOS

No podrá ser cerrado al tráfico ningún vial existente sin la previa autorización por escrito del Ingeniero Director y, naturalmente, de la Administración o propietarios afectados. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para restablecer el tráfico de forma inmediata, siendo de su cuenta todas las responsabilidades, de cualquier tipo, que de la interrupción del tráfico se deriven.

Durante la ejecución de las obras se mantendrá en todos los puntos donde sea necesario y a fin de garantizar la debida seguridad de las personas ajenas a aquéllas, la señalización adecuada de acuerdo con las normas de aplicación completadas con las instrucciones que sobre el particular pueda establecer la Dirección de Obra y/o la Administración con competencias sobre la materia.

La permanencia de la señalización deberá estar garantizada por los vigilantes y señalistas que fuesen necesarios. Tanto el coste de la señalización como del personal necesario para su permanencia serán de cuenta del Contratista. Salvo autorización en contrario por escrito del Ingeniero Director, el tráfico peatonal o rodado según el caso se mantendrá durante la construcción de las obras en todo camino, carretera, calle o dominio público o privado afectado por ellas, adoptando el Contratista, a su costa, las medidas necesarias para una buena vialidad y seguridad y ajustando la ejecución a las condiciones precisas para tal mantenimiento.

En todo caso, las afecciones a cualquier dominio público serán previamente autorizadas por la Administración o Servicio competentes o titulares del mismo.

La posible disminución de rendimientos debida al mantenimiento del tráfico o a las medidas de protección y seguridad descritas anteriormente no supondrán abono de cantidad alguna por dicho concepto.



ARTÍCULO 6.- DEFINICIONES, COMPETENCIAS Y RESPONSABILIDADES

Los siguientes términos tendrán el significado que se indica, excepto que el contenido en cada caso exija otro, o que existan definiciones específicas y distintas a éstas en el contrato de obras.

Administración Pública: Los correspondientes organismos y entidades con competencias sobre el dominio público e instalaciones inmediatos, así como respecto de la actividad (en particular Concello de Fene, Concello de Cabanas, Xunta de Galicia, Consellería de Industria, Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes, etc.).

Promotor: es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación.

Representante de la Propiedad: se entenderá por tal a la/s persona/s que la misma pueda designar, por escrito, para conocer de forma directa la marcha de la obra y ejercer los derechos que se reserven, en cuanto a modificaciones y otros aspectos que puedan incidir en el plazo o presupuesto de la obra.

Director de Obra: persona natural o jurídica, con la titulación legalmente competente, designada por la Propiedad para ostentar la dirección facultativa de las obras, sin perjuicio de las atribuciones del personal de la Propiedad.

El Técnico/s Director/es supervisará/n la ejecución de las obras por parte del Contratista para comprobar que el trabajo se desarrolla de acuerdo con los planos y especificaciones del Proyecto o modificaciones aprobadas en su caso.

Corresponderá al Director en exclusiva la interpretación de los diversos documentos del Proyecto en caso de contradicción, error, indefinición, etc., debiendo el Contratista aceptar tales interpretaciones salvo que las mismas estén en conflicto con la buena marcha de los trabajos o con alguna norma o disposición legal, en cuyo caso deberá comunicarlo a la Propiedad y manifestarlo al Director.

Las competencias del Director no reducen las de la Propiedad en cuanto a la inspección que en todo momento podrá realizar ésta de la marcha de las obras. No obstante, las órdenes de la Propiedad al Contratista no asumidas o desconocidas por el Director eximen a éste de posibles responsabilidades a que hubiera lugar.

Representante del Director: se entenderá por tal a la persona natural o jurídica, designada por el Director de Obra, previa conformidad de la Propiedad, para desempeñar tareas especificadas o de competencia de la Dirección de Obra. Su nombramiento habrá de ser comunicado por escrito al Contratista.

Contratista: será la persona natural o jurídica cuya proposición económica haya sido aceptada por la Propiedad. Comprenderá asimismo a los representantes personales y/o apoderados autorizados. Será el responsable de la ejecución de la obra.



Obra/s: se entenderá con este término a todos los trabajos, materiales, obras provisionales o definitivas, que han de ser utilizados y/o ejecutados en virtud del contrato. El término se referirá también, según el contexto, a la propia zona o superficie donde se desarrollan los trabajos según los correspondientes planos de planta.

Equipo de construcción: se entenderán todos los equipos, artefactos, instalaciones u objetos de cualquier índole que sean necesarios directamente o de forma auxiliar para la ejecución, terminación y conservación de las obras. No incluirá los materiales u otros objetos destinados a formar parte de las construcciones permanentes o que formen parte de ellas.

Obras provisionales: por obras provisionales se entenderá a las auxiliares o temporales de toda índole, materiales y trabajos necesarios para la ejecución, finalización y conservación de las obras.

Planos: se entenderán los planos incluidos en el Proyecto, así como los que resulten de cualquier modificación o revisión respecto de los iniciales, aprobada por el Director y autorizada por la Propiedad.

Aprobado y aprobación: la aprobación de cualquier actuación, modificación, etc., no incluida en el Proyecto habrá de realizarse siempre por escrito.

Subcontratista y/o suministrador: designa a toda persona natural o jurídica que tiene un contrato con el Contratista para ejecutar cualquier trabajo o para suministro de materiales y/o equipos para las obras.

Tanto la Propiedad como el Director podrán excluir de subcontratación a cualquier persona o empresa por causas justificadas de ejecución defectuosa, incumplimiento de obligaciones, etc., aunque en cualquier caso el único responsable ante la Propiedad seguirá siendo el Contratista.

Mano de obra: se entenderá todo el trabajo y esfuerzo manual aplicado tanto directa como indirectamente a través de cualquier persona, máquina, herramienta o parte o pieza del equipo, y todo el esfuerzo personal implícito en la administración, supervisión, etc.

Material: todos los elementos y/o componentes que vayan a ser empleados, colocados o añadidos en la obra para la ejecución de alguna de las unidades previstas.

Representante del Contratista (Jefe de Obra o Encargado): será la persona designada por el Contratista y aceptada por la Propiedad y Director de Obra, para representarlo en la ejecución de las obras. Podrá exigírsele una titulación, formación técnica o experiencia profesional adecuada para su aceptación cuando la importancia y características de las obras así lo aconsejen.

El Constructor viene obligado a comunicar a la Propiedad y a la Dirección de Obra y Coordinador de Seguridad en su caso la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.



Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el presente Pliego.

El incumplimiento de la obligación de nombramiento o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director de Obra para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Contrato: documento escrito, firmado por la Propiedad y el Contratista, que incluirá el Proyecto y sus posibles modificados, anejos, etc., y que con la oferta definitiva reflejará las condiciones técnicas de ejecución, medición y abono de las obras, avales o garantías, responsabilidades, medios y cuantos aspectos convengan las partes.

ARTÍCULO 7.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El/los Director/es de la Obra, en lo sucesivo Director o Dirección de Obra, será el/los técnico/s facultativo/s, individual o equipo, designado por la Propiedad.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores que formarán, junto el propio Director, la Dirección de Obra, en lo sucesivo Dirección.

Sin perjuicio de las competencias de la Dirección, las competencias sobre inspección de las obras corresponderán a la Propiedad dentro de sus atribuciones.

No obstante, cualquier decisión de carácter técnico adoptada y ordenada por la Propiedad sin conocimiento y aprobación de la Dirección eximirá a ésta de cualquier responsabilidad a que pudiera haber lugar.

Las facultades generales de la Dirección son las especificadas en su caso en el contrato, pudiendo resumirse, de forma general en las siguientes: control de la ejecución de la obra; resolución e interpretación de todas las cuestiones técnicas del Proyecto, condiciones de materiales y de ejecución, acabados y grado de definición de las unidades de obra; inspección y aceptación o rechazo de materiales y unidades de obra; control de instalaciones y unidades provisionales; definición de unidades o elementos no previstos (en las condiciones fijadas en las disposiciones sobre contratación); acreditación y certificación al Contratista de las obras realizadas con la periodicidad establecida; modificación del Proyecto en los casos que proceda según lo previsto en el contrato de obras y, finalmente, participación en la recepción de la obra y redacción de la liquidación conforme a las normas establecidas.

El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para el normal cumplimiento de sus funciones y entre ellas, sin carácter limitativo, los replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y unidades de obra, vigilancia de la propia obra y todos sus trabajos, etc.

El Director de Obra y sus colaboradores tendrá acceso libre, en todo momento y bajo cualquier circunstancia a todas las partes de la obra, incluso a fábricas o talleres, del Contratista o exteriores al mismo, donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos de cualquier tipo con destino a las obras.



Con las funciones y competencias que le correspondan, en la Dirección de Obra se integrará el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, en los términos previstos en el RD 1627/1997.

ARTÍCULO 8.- SUBCONTRATOS DE OBRA

Será de aplicación lo establecido en su caso en el contrato de obras, con las particularizaciones contenidas en la legislación vigente sobre subcontratación.

En todo caso, si se autorizase y realizase subcontratación, ésta será de responsabilidad exclusiva del Contratista pudiendo la Dirección en cualquier momento, y previa justificación, excluir a los subcontratistas cuya actuación no se adecue a los fines del contrato, sea manifiestamente incompetente o incumpla órdenes del Director relativas a las obras o materiales.

En dicha situación el Contratista tomará las medidas oportunas para la inmediata rescisión del subcontrato, sin que ello origine derechos en su favor y frente a la Propiedad de ningún tipo; en particular económico por pretendido perjuicio derivado de dicha rescisión o de variación del plazo contractual.

ARTÍCULO 9.- ÓRDENES AL CONTRATISTA

Las órdenes al Contratista se darán por escrito en el correspondiente Libro de órdenes, por duplicado, debiendo anotarse junto con el texto de la orden el número de hoja, fecha de la orden y el "enterado" del Contratista, con su firma o del representante en la obra y la del propio Director, quedando una copia en poder del Contratista y el original en el citado Libro a disposición del Director.

Se entenderá a estos efectos como representante del Contratista la persona de mayor categoría existente en la obra en el momento de dar la orden.

No obstante, cuando existan razones para dar órdenes verbales obligarán igualmente aunque deben transcribirse a la mayor brevedad posible en el Libro.

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento estricto de las órdenes. No obstante, si considera que alguna orden excede sus obligaciones contractuales podrá presentar la oportuna reclamación ante la Propiedad dentro del plazo de una semana aunque dicha reclamación no lo exime de la ejecución de la orden a menos que el Director autorice, por escrito, la suspensión de la misma.

Sin perjuicio de lo anterior, el Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, detalles y órdenes que le sean suministrados.

Las órdenes escritas de la Dirección obligarán al Contratista aunque modifiquen o anulen otras anteriores o detalles de planos anteriormente autorizados.



ARTÍCULO 10.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

CONTRATISTA

De modo general, serán de cuenta del Contratista todos los gastos de contratación del personal, así como las obligaciones sociales y laborales de todos los equipos, técnicos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución del Proyecto. El Contratista será responsable además del cumplimiento de las mismas obligaciones por parte de cualquier posible subcontratista. A este respecto, el Contratista viene obligado al cumplimiento estricto de todas las disposiciones vigentes en materia laboral, seguridad social y seguridad e higiene en el trabajo.

Tanto el Director como la Propiedad podrán exigir del Contratista en todo momento la presentación de la relación de personal adscrito a la obra así como de la justificación documental del cumplimiento de las obligaciones citadas. La no exigencia de tal documentación o comprobaciones no exime al Contratista de su necesidad de cumplimiento.

Asimismo, serán de su cuenta los gastos originados por la redacción de documentos, elaboración de planos de detalle de montaje y finales de obra que supongan modificación de los de Proyecto, y trabajos similares.

Otros gastos de cuenta del Contratista serán los de replanteo general y parciales de las obras; comprobación dimensional y de estado de elementos; construcciones auxiliares; alquiler o adquisición de terrenos o locales para depósitos de maquinaria y materiales; oficina de obra y locales para vestuarios; protección de la propia obra contra todo deterioro (incluso robo o incendio); equipos y elementos de seguridad adecuados y necesarios para la ejecución de la obra; limpieza y evacuación de desperdicios y residuos de todo tipo durante y al final de la obra; construcción y conservación de elementos auxiliares; desvíos de tráfico y señalización viaria y de seguridad; abono de acometidas y consumos eléctricos, de agua y cualquier otro servicio urbano; abono de los gastos de control de calidad de materiales y unidades de obra hasta el límite del 2% del Presupuesto de licitación con la interpretación que se indica en el presente Pliego y corrección de defectos de materiales y ejecución en su caso.

Todos los gastos derivados de responsabilidades e indemnizaciones que pudieran proceder por las obligaciones citadas o el incumplimiento de las mismas, órdenes no ejecutadas o realizadas incorrectamente, incumplimiento de medidas de seguridad, etc., serán por cuenta del Contratista, considerándose incluidos en los precios del contrato.

Será obligación del Contratista velar por la protección del medio ambiente evitando la contaminación del aire, de las aguas o de bienes públicos o privados como consecuencia de la ejecución de las obras. Ni la Propiedad ni la Dirección de Obra responderán en ningún caso de las indemnizaciones que puedan proceder como consecuencia de vertidos, emisiones y contaminación de cualquier tipo con origen en la obra o sus instalaciones auxiliares.



Previamente al inicio de las obras, y según lo dispuesto en el Art. 7 del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el Contratista presentará para aprobación un Plan de Seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de seguridad en función de su propio sistema de ejecución de las obras. No se podrá dar inicio efectivo a las obras en tanto no se apruebe el Plan de Seguridad, con las modificaciones a que hubiere lugar en su caso.

En caso de resolución del contrato, por cualquier causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los materiales, medios auxiliares empleados, etc.

Corresponde en todo caso al Constructor o Contratista:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con la Dirección de Obra, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas, en su caso.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección de Obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección de Obra, con antelación suficiente, los materiales y precios para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

El Constructor/Contratista habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:



- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los componentes que en su caso redacte el Director de Obra.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el apartado j) anterior.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa o un local específico dentro de la general de obra, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

El Contratista y/o el Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección de Obra en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

PROMOTOR

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él. Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del Proyecto, así como autorizar al Director de Obra y al Contratista a posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.



La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el

plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el Contratista haya redactado su Plan de Seguridad y, además, éste haya sido aprobado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra, dejando constancia expresa en el Acta de Aprobación realizada al efecto.

Efectuar el denominado Aviso Previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Copia del mismo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándolo si fuese necesario.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

PROYECTISTA

Redactar el Proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -Proyecto Básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del Proyecto de Ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto



de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Ingeniero y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Ingeniero y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si setuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del Proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

DIRECCIÓN DE OBRA

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Jefe de Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.



Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del Proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Dirección de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al

Proyecto Básico y de Ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el Promotor y el titular de la actividad si fuera el caso.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Además de todas las facultades que corresponden al Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de la Dirección de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

ARTÍCULO 11.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Proyecto es la base técnica de ejecución del contrato de obras. Sus documentos obligan al Contratista salvo orden en contra por la Dirección.



La documentación gráfica se clasifica en planos de contrato (planos de Proyecto que definen la obra a ejecutar al nivel de detalle posible en el momento de la licitación), planos complementarios realizados durante la ejecución de la obra para definir, aclarar o completar detalles constructivos o adaptarlos a las condiciones reales de la obra, y croquis y dibujos con misión aclaratoria e informativa para mejor comprensión de la obra.

Todos los planos complementarios deberán ser firmados por el Director de Obra. Sin este requisito no serán válidos para la ejecución.

El Contratista revisará todos los planos que se le faciliten comprobando las cotas e informando al Director de posibles errores, contradicciones, o inadecuaciones a la realidad con tiempo suficiente para que se puedan realizar las aclaraciones pertinentes.

Toda posible duda en la interpretación de los planos será comunicada por el Contratista al Director a la mayor brevedad posible tras lo cual el Director, en un plazo no superior a siete (7) días, salvo causas justificadas, aclarará los detalles con el grado necesario para la completa definición de la ejecución.

El Contratista será responsable del control de los planos, que no deberá entregar a terceros salvo para actuaciones directamente relacionadas con la obra.

Por su parte, el Contratista vendrá obligado a entregar planos finales de obra, y modificaciones aprobadas sin documentación gráfica, detalles de ejecución de unidades y secciones, y cuanta información gráfica sirva para detallar adecuadamente las condiciones reales de ejecución.

Asimismo, será obligación del Contratista la entrega al Director y Propiedad de cuanta documentación faciliten los suministradores de materiales, equipos e instalaciones para la obra como catálogos actualizados, recomendaciones de montaje y ejecución, planos o esquemas de detalles constructivos, etc.

En caso de contradicción, indefinición, etc., entre documentos del proyecto, se establece el siguiente orden de prelación entre los mismos, salvo interpretación justificada del Director a la vista de las condiciones en obra:

- Lo mencionado en el PPTP y omitido en los planos o viceversa habrá de ser ejecutado como si figurase en ambos documentos siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.
- Los Planos prevalecen sobre los demás documentos en cuanto a las dimensiones y cotas de elementos.
- El Pliego de Condiciones prevalece para el caso de descripción sobre la realización de las unidades de obra.
- El Presupuesto prevalecerá en cuanto a la definición de las propias unidades de obra siendo los Cuadros de Precios vinculantes en los términos establecidos en el contrato.



En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores advertidos en la documentación por el Director o Contratista, antes del inicio de la obra, deberán quedar reflejados en el Acta de Comprobación del Replanteo.

La omisión en los planos y en el PPTP o la descripción errónea de detalles constructivos de elementos indispensables para el buen aspecto y funcionamiento de la obra, de acuerdo con los criterios expuestos en tales documentos y que, por uso o costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de ejecutar tales detalles de obra omitidos y/o erróneamente descritos, sino que deberán realizarse como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y en el PPTP.

ARTÍCULO 12.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO

La Dirección de Obra podrá introducir en el Proyecto, antes del inicio o durante la ejecución de las obras, las modificaciones que sean precisas para la normal finalización de las mismas aunque no se hayan previsto en el propio Proyecto y siempre que lo sean sin separarse de

su espíritu y recta interpretación y no supongan vulneración de los términos de concesión de licencias. Asimismo, podrá introducir variaciones que produzcan aumento o reducción de cantidades de obra recogidas en el presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra siempre que ésta sea de las comprendidas en el Proyecto.

Todas las modificaciones, incluso las referidas a nuevas unidades de obra, serán obligatorias para el Contratista en los términos establecidos en la legislación de aplicación y en su defecto, supletoriamente la de contratos de la Administración Pública. En caso de modificaciones, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios unitarios (excepto por lo referido a los precios nuevos contradictorios en su caso), ni a indemnización de ningún tipo por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

ARTÍCULO 13.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad del Contratista, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

El Contratista está obligado a inspeccionar y estudiar el emplazamiento de las obras y sus alrededores, accesos, naturaleza y resistencia del terreno y condiciones hidrográficas, naturaleza de los trabajos a realizar, materiales y medios necesarios considerando la realidad física existente y en la que se va a apoyar la nueva obra y, en general, toda la información precisa para la ejecución del proyecto en plazo y coste. Idénticas condiciones y obligaciones serán de aplicación a los posibles subcontratistas y/o suministradores de elementos, equipos o materiales.



La Propiedad y la Dirección de Obra no admitirán reclamaciones de ningún tipo por datos o antecedentes considerados en el Proyecto que aún siendo incorrectos pudieran ser comprobados fácilmente antes de la ejecución de la obra mediante un análisis exhaustivo del emplazamiento.

Todos los trabajos de replanteo serán a costa del Contratista, para lo que éste suministrará los materiales, equipos y técnicos de topografía, mano de obra necesaria, y medios para materializar los vértices y bases que sean necesarios. En particular, contratistas o subcontratistas deberá ser especialmente precisos en la comprobación de los elementos de apoyo, cotas, distancias, etc., que precisen de una perfecta determinación en planta y cota.

Será responsabilidad del Contratista, durante toda la ejecución de la obra, la conservación de todos los puntos topográficos materializados en el terreno debiendo reponer a su costa todos los que por necesidad, accidente o error hubieran sido eliminados, deteriorados o desplazados, lo que deberá comunicar por escrito al Director.

Ningún trabajo podrá ser iniciado sin que previamente por parte del Director se compruebe y apruebe el correspondiente replanteo. Esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad en la ejecución de las obras, de modo que en caso de perjuicios ocasionados por errores de replanteo realizados por el Contratista serán subsanados a cargo de éste en la forma que se indique por el Director.

Todos los accesos necesarios para la realización de las obras, tanto provisionales como permanentes, inexistentes a su inicio, serán por cuenta del Contratista. Cuando no sean precisos con posterioridad a la finalización habrán de reponerse a su estado inicial sin compensación alguna.

Durante la ejecución de las obras el Contratista deberá realizar, mantener, desmontar y retirar finalmente todas las instalaciones y medios auxiliares necesarios para la obra. Los costes originados se consideran incluidos en los precios unitarios del Proyecto.

Será preceptiva la presentación por el Contratista para aprobación por la Propiedad y dentro de la quincena siguiente al inicio de las obras, de un Plan de Obra que una vez aprobado, con las modificaciones que estime necesarias la Propiedad, tendrá los efectos vinculantes previstos en la legislación vigente y los establecidos en el contrato.

En dicho Plan de Obra se reflejará la maquinaria cuyo empleo esté previsto en los trabajos, así como los plazos o hitos parciales de unidades de obra que condicionen el plazo final. No se aceptará variación de plazo ni reclamación de ningún tipo por el hecho de que alguna maquinaria de la prevista no esté disponible para el Contratista en el momento necesario de su empleo.

Durante la ejecución, el Contratista acopiará los materiales necesarios con la antelación suficiente para no originar demoras que puedan hacer ampliar el plazo o variar negativamente la calidad de ejecución.



Los acopios no originarán derechos económicos en favor del Contratista por el hecho de su disposición en obra, sin perjuicio de lo que decida sobre el particular el Director de Obra y según lo previsto en el contrato de obras sobre abonos a buena cuenta por tales acopios.

Los materiales a emplear deberán cumplir todas y cada una de las características previstas y fijadas en el presente PPTP o en los pliegos generales o normas referenciados en el mismo. En caso de indefinición de algún material se estará a lo dispuesto por el Director de

Obra sobre el particular. No obstante, la aceptación previa de un material en acopio no supone la ampliación de dicha aceptación al mismo en la obra, sino que se estará lo que resulte de los controles y ensayos a realizar.

El Contratista queda obligado a facilitar al Director cuantos datos le sean requeridos sobre procedencia de los materiales, muestras (en número necesario para los fines que se precise), fechas de adquisición, condiciones de homologación, etc.

Los materiales inaceptados en acopios serán retirados a la mayor brevedad posible para evitar molestias en la obra o posibles confusiones con otros válidos. Asimismo, los materiales acopiados que resulten excesivos una vez empleados serán retirados de forma inmediata por el Contratista a su costa.

El control de calidad de materiales, componentes y unidades de obra será fijado exclusivamente por el Director a la vista de las circunstancias de la obra y considerando las normas de aplicación a cada material o unidad.

Los ensayos de control serán realizados en todos los casos por laboratorios homologados en cada material o unidad, elegido por el Director de Obra, y sus resultados comunicados directamente por el laboratorio al Director, sin perjuicio de que una copia de los mismos le sea remitida simultáneamente al Contratista.

Los gastos de control correrán por cuenta del Contratista hasta el límite del dos por ciento (2%) del presupuesto total del Proyecto. El citado 2% del presupuesto de licitación para gastos de control de calidad, ya está incluido en los respectivos precios unitarios, de proyecto o del contrato de obras.

En el caso de que todos los ensayos den como resultado la idoneidad de los materiales o unidades de obra ensayados, cualquier ensayo suplementario correrá por cuenta de la Propiedad.

Sin embargo, todos los ensayos cuyos resultados muestren materiales o unidades defectuosos, en cualquier grado, (medido por resultados de cualquier característica o parámetro de control con resultado inferior a los valores establecidos en Proyecto) no serán computados para el citado 2% del presupuesto y su coste será asumido directamente por el Contratista.

El laboratorio de control realizará su trabajo a partir de las comunicaciones, bien del Director de Obra, bien del propio Contratista sobre los días y unidades a ejecutar (en particular hormigonado de estructuras, cimentación, forjados y pavimentos), debiendo remitir al



Director de Obra los resultados obtenidos en el menor plazo posible, con todas las aclaraciones y comentarios que estime procedentes.

Previamente a la ejecución de cualquier prueba o ensayo, tomas de muestras, etc., se le comunicará con suficiente antelación a la Dirección de Obra para su asistencia si lo estima procedente.

Durante la ejecución de las obras el Contratista viene obligado al cumplimiento de las medidas de seguridad necesarias, especialmente las recogidas en el Plan de Seguridad aprobado.

La Propiedad se reserva el derecho de hacer uso de determinadas obras o parte de ellas aunque no estén totalmente terminadas, siempre que con ello no se impida su finalización.

En tal caso, la Dirección concretará las condiciones de entrega provisional, de funcionamiento y la ulterior terminación de las obras o partes que sean objeto de uso anticipado, ya sea por necesidades de puesta en servicio parcial o para efectuar en ellas trabajos que no formen parte del contrato de obras.

ARTÍCULO 14.- CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Las obras serán medidas y valoradas mensualmente tomando como base los planos de construcción de la obra (incluyendo en su caso las modificaciones aprobadas), salvo que en el contrato se establezca un plazo distinto.

Las citadas valoraciones, a origen, realizadas por el Director con presencia del Contratista si éste lo estima necesario o conveniente, servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales.

Sobre los criterios de medición y abono, para cada unidad de obra, se estará a lo previsto en las correspondientes definiciones del presupuesto y presente pliego. En caso de que sea necesario realizar conversión de unidades (p. ej. de peso a superficie o volumen o viceversa) se estará a lo que fije sobre el particular el Director de Obra. El Contratista deberá suministrar, a su costa, todos los medios, instrumentos y equipos necesarios para la medición periódica de las obras.

Todos los abonos que se efectúen por la Propiedad en pago de las certificaciones serán a buena cuenta y la aprobación y abono de las certificaciones no supone aprobación ni recepción de las obras que comprenden. A este respecto, en las certificaciones mensuales sólo podrán incluirse unidades de obra de las que no existan razones para presumir su inadecuación o rechazo final.

En las certificaciones se realizarán las deducciones que procedan al Contratista en los términos previstos en el contrato o acordados durante la ejecución (p. ej. honorarios por Dirección de Obra; medios o materiales dispuestos por aportación de la Propiedad, etc.).

Las obras ejecutadas en menor medición que lo previsto en proyecto se abonarán por su medición real a los precios correspondientes.



ARTÍCULO 15.- OBRAS EN EXCESO, INCOMPLETAS O DEFECTUOSAS

Las obras en exceso sobre el Proyecto no necesarias y las que el Contratista haya realizado para su comodidad o mejor ejecución de otras unidades o que tengan carácter de auxiliares para la ejecución serán de cuenta del propio Contratista si se considera por el Director de Obra que, a la vista de las circunstancias puede ser asumible su no demolición.

Sin embargo, si tales obras en exceso pueden perjudicar alguna característica de la obra final (seguridad, funcionalidad o condiciones de uso, estética, etc.) habrán de ser demolidas en su totalidad por el Contratista a su costa.

Sólo se abonarán, mediante liquidación, las unidades de obra realmente ejecutadas, no incluidas en medición del Proyecto, que sean realmente necesarias para completar las obras, en los términos de incremento admisible recogidos en el Proyecto y legislación de contratos.

Para el abono de cualquier unidad incompleta o defectuosa, pero aceptable a juicio del Director, éste determinará el precio o partida de abono en función de lo previsto en el presente Pliego, en su caso, y después de oír al Contratista. Éste deberá aceptar la resolución del Director salvo que prefiera, estando dentro del plazo de ejecución, terminar la obra con arreglo a las condiciones del Proyecto, sin exceder de dicho plazo y aunque esto suponga demolición y nueva reconstrucción de unidades de obra o elementos a su cuenta.

Todas las obras defectuosas e inaceptables a juicio del Director serán demolidas y rehechas por el Contratista, a su cuenta y a la mayor brevedad posible, sin que esto suponga para la Propiedad aumento alguno de coste ni del plazo de obra.

ARTÍCULO 16.- RECEPCIONES PROVISIONAL Y DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Para la recepción de las obras, tras su finalización, se procederá a una inspección final para verificar el grado de acabado, tolerancias dimensionales, etc., que habrá de ser adecuado a las calidades previstas. Dicha inspección se complementará con la verificación de la adecuación de los resultados de ensayos, análisis y verificaciones de cualquier unidad de obra, equipo o instalación a las previsiones del proyecto y condiciones normativas de cumplimiento.

No se recibirá la obra, en ningún caso, si no se dispone de todos los certificados favorables de pruebas, materiales, instalaciones y equipos que resulten preceptivos o los que haya requerido la Dirección de Obra.

Para la recepción provisional, treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Contratista a la Dirección de Obra y a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y de la Dirección de Obra con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.



Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de Final de Dirección de Obra.

Si en la recepción se aprecian problemas, fallos o deterioros en las obras, instalaciones o equipos se fijará un plazo no superior a dos (2) semanas para su reparación o subsanación, así como las órdenes al Contratista para realizar dichas operaciones. Transcurrido dicho plazo será potestativo de la Propiedad la concesión de un nuevo plazo improrrogable o bien la resolución del contrato incluso con pérdida de la fianza en su caso.

El contrato establecerá las penalizaciones económicas o de otro tipo que puedan imponerse al Contratista por necesidades de disposición de las obras.

ARTÍCULO 17.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será el establecido en el correspondiente contrato de obras (no inferior a 1 año) o el que obligue la legislación o normas específicas.

No obstante, si algún fabricante o suministrador de productos, equipos, materiales o instalaciones empleados en la obra ampliase de forma general y/o particular para cualquier elemento o unidad sus garantías con respecto al plazo establecido, el Contratista vendrá obligado a mantener dicha garantía por el mayor plazo ofertado, en las condiciones que se fijen en la misma.

ARTÍCULO 18.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

Durante la ejecución el Contratista estará obligado a conservar las obras. Una vez finalizadas las obras y hasta la recepción de las mismas, el Contratista está obligado a su conservación por su cuenta.

Durante el plazo de garantía establecido, será responsable de la conservación en los términos previstos en el contrato y, una vez agotado el plazo de garantía, durante un mínimo de quince años por posibles vicios ocultos.

ARTÍCULO 19.- TRABAJOS, OBRAS Y UNIDADES NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.



En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la Propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

ARTÍCULO 20.- TRABAJOS DEFECTUOSOS Y VICIOS OCULTOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Director de Obra, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

En cuanto a los posibles vicios ocultos, si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia a la Propiedad.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

ARTÍCULO 21.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí mismo o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por Administración directa.
- b) Obras por Administración delegada o indirecta.



Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director de Obra:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando, a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.



c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Director de Obra redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Si por incumplimiento del plazo o por cualquier otra causa imputable al Contratista la Propiedad resolviese el contrato se hará el reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo en este caso el Contratista más derecho que el de que se incluyan en la valoración las unidades de obra totalmente terminadas con arreglo al Proyecto, a los precios del mismo o a los contradictorios aprobados en su caso.

El Director Obras podrá optar porque se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes para una posterior continuación de la obra, a los precios que se establezcan de mutuo acuerdo entre las partes.

Si el saldo de la liquidación efectuada resultase negativo responderá en primer lugar la fianza y a continuación la maquinaria y medios auxiliares propiedad del Contratista quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese.

CAPÍTULO II

CONDICIONES Y CONTROLES QUE DEBERÁN SATISFACER LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA.

ARTÍCULO 22.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no explícitamente en este pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción y en todo caso la aceptación por la Dirección de Obra de una marca, tipo, fabricante o lugar de extracción no exime al Contratista del cumplimiento de estas Prescripciones.



Los materiales a emplear se adaptarán a las correspondientes Normas y disposiciones que para cada uno de los mismos se contienen de manera general en la relación indicada en el Art. 2 del presente Pliego, complementadas en su caso con las descripciones de la Memoria, definición de cada unidad de obra y Planos de detalle.

Asimismo, tendrán carácter preferente las instrucciones y recomendaciones de montaje o ejecución de los distintos fabricantes o suministradores de ciertos materiales, en particular elementos prefabricados de hormigón, estructuras metálicas armadas en taller, etc. Cualquier contradicción o indefinición será resuelta exclusivamente por el Director de Obra.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que establezca la Dirección de Obra o técnico en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra, técnico/a en quien delegue, o Asistencia Técnica en caso de ser previamente autorizada.

La Dirección de Obra y en su caso la Propiedad se reservan el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales. Por consiguiente, podrán exigir al Contratista, que por cuenta de éste, entregue al laboratorio homologado y aprobado, la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación suficiente para evitar retrasos que por este concepto pudieran producirse y que en tal caso, se imputarán al Contratista.

Cuando los materiales o equipos no sean de la calidad prescrita en este pliego o no tuvieran la preparación o adecuación en el exigida, deberán ser retirados y sustituidos por otros que

ARTÍCULO 23.- EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS, INDEFINIDAS O NO ESPECIFICADAS

La ejecución de unidades de obra no previstas, indefinidas o no especificadas pero de necesaria realización para el desarrollo de los trabajos será obligatoria para el Contratista según las instrucciones del Ingeniero Director en base a las definiciones y descomposiciones del Proyecto. Los nuevos precios, en su caso, se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del contrato.

Todas las obras y/o trabajos no especificado/as en el presente Pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre y/o las normas e instrucciones de aplicación ha/n sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra según la interpretación del Pliego.

En el caso de equipos, instalaciones, elementos independientes (p. ej. tanques) se suministrarán por fabricantes de la necesaria solvencia y garantía, siendo exigible en todo caso la realización en taller y obra de las pruebas que resulten preceptivas según las disposiciones de aplicación. Se estará además a lo dispuesto o recomendado por los diversos fabricantes o suministradores de materiales o elementos en lo que sea de aplicación. A estos efectos, el Contratista vendrá obligado a realizar cada unidad de obra o emplear los materiales



correspondientes en las condiciones fijadas por los respectivos fabricantes, salvo orden en contra del Director de Obra.

ARTÍCULO 24.- MEDIOS AUXILIARES

Todas las unidades de obra comprendidas en este Proyecto incluyen en su precio respectivo todos los medios auxiliares necesarios, tanto para la construcción de éstas, como para garantizar la seguridad personal de las operaciones, no teniendo derecho el Contratista, bajo ningún concepto, a reclamación para que se le abone cantidad alguna por los gastos que puedan ocasionarle los medios auxiliares, siendo de su absoluta responsabilidad los daños y perjuicios que puedan producirse tanto en las obras como en los operarios por falta, escasez o mal empleo de éstos en la construcción de las mismas, según lo previsto y definido en el presente Pliego.

Si la Propiedad acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieren recibirse a su terminación por defectos de las mismas el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna so pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

Quedan igualmente comprendidos todos los gastos imprevistos que puedan resultar de los trastornos atmosféricos, climatología, terrenos movedizos, flojos o excesivamente duros, abundancia de agua, etc.

ARTÍCULO 25.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas y ejecutadas con sujeción a las condiciones del Contrato se abonarán con arreglo a los precios del Presupuesto del Proyecto de Ejecución.

Cuando por consecuencia de rescisión de contrato o por otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios descompuestos que procedan sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida por el Director de Obra a falta de descomposición más detallada en el Proyecto.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de los Cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

ARTÍCULO 26.- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS

Si fuese precisa la ejecución de alguna unidad de obra cuyo precio unitario no figurara en los cuadros de precios del Proyecto, o en los adicionales de los reformados que se redacten, el precio correspondiente se fijará contradictoriamente por la Dirección de Obra y el Contratista, con anterioridad a la obra de que se trate, levantándose la correspondiente acta que firmarán ambas partes y que, en su caso, se incluirá en el Proyecto modificado que se tramite.



Los nuevos precios contradictorios de las unidades de obra no previstas se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del contrato.

En el caso de efectuarse alguna obra sin que se fije previamente el oportuno precio contradictorio, el abono de la misma se hará según lo que indique la Dirección de Obra, no pudiendo reclamar el Contratista ninguna cantidad por este concepto.

En caso de falta de un acuerdo mutuo, y en espera de resolver las discrepancias, se liquidará de forma provisional al Contratista en base a los precios fijados por la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 27.- ENSAYOS Y PRUEBAS

En relación con los ensayos de materiales y pruebas para la recepción de unidades de obra se distinguirán:

- Los ensayos necesarios para la aprobación por parte de la Propiedad y/o Dirección de Obra de los materiales recibidos en las obras.
- Los ensayos de control de los materiales suministrados o colocados en obra, así como de las unidades de obra en ejecución o terminadas. En particular todo tipo de tuberías según los pliegos correspondientes.
- Los ensayos de información.
- Las pruebas de las unidades de obra, placas de carga en rellenos, tolerancias de acabados, etc.
- La prueba final de conjunto de las instalaciones.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra todos los documentos de homologación necesarios para la aprobación de los materiales (en particular hormigones y aceros) e instalaciones (en particular de fontanería y electricidad). A falta de estos documentos, la Propiedad podrá exigir los ensayos que sean necesarios para su aprobación, los cuales serán realizados por el Contratista a su costa.

La Dirección de Obra procederá por su parte, durante la realización de los trabajos, a la ejecución de todos los ensayos de control que estimen necesarios para comprobar que los materiales suministrados o puestos en obra responden a las condiciones o prescripciones impuestas.

El importe del 2 % del Presupuesto de licitación para control habrá de entenderse referido al del Proyecto, sin considerar posibles bajas en la adjudicación que no reducirán la partida para ensayos.

Por otra parte, el límite fijado del 2 % del presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de materiales o unidades de obra no admisibles ni vicios o defectos de



construcción ocultos, cuyos gastos se imputarán al Contratista, sin límite, de confirmarse su existencia.

ARTÍCULO 28.- MODOS DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS

Si algún material o unidad de obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato o instrucciones del Director y fuese sin embargo admisible a juicio de la Propiedad o Ingeniero Director, podrá ser recibida provisionalmente quedando el Contratista obligado a aceptar el nuevo precio o partida que a tal efecto fije el Director de Obra, con los criterios establecidos en este Pliego (p. ej para el caso de los hormigones con resistencia reducida pero aceptables) o los que aquél establezca, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su cuenta y ejecutarla de nuevo con arreglo a las condiciones del Contrato y siempre que ello se produzca dentro del plazo de ejecución.

Todas las obras defectuosas y no aceptables a juicio del Ingeniero Director serán demolidas y rehechas por el Contratista sin que ello implique aumento alguno del coste o plazo/s de la obra.

ARTÍCULO 29.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO

Una vez que las obras se hayan terminado, totalmente o por fases, todas las instalaciones, y obras construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser retirados.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas queden completamente limpias de escombros o cascotes de todo tipo, trozos de pavimento, restos de metales, mallas, óxidos, etc., y en condiciones estéticas.

Todas las zonas pavimentadas será sometidas a una limpieza de barrido con objeto de que, en caso de existir, se puedan apreciar posibles defectos (desconchones, restos de pintura o morteros en suelos y paredes, etc.).

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos independientes por su realización.

En cuanto a la conservación del medio en el que se sitúan las obras, el Contratista prestará una atención muy especial al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras, tanto durante la ejecución como en su estado final.

Tanto el Director de Obra como la Propiedad y en su caso las Administraciones implicadas podrán obligar al Contratista a que adopte las medidas necesarias para recuperar o regenerar las zonas afectadas provisionalmente por las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, muros, aceras, redes de servicios preexistentes y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras sean



debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos que de producirse serán restaurados a su costa y siempre de forma inmediata.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y estética de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

CAPITULO IV

CONDICIONES Y EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE INSTALACIONES

ARTÍCULO 30.- CONDUCTORES Y OTROS ELEMENTOS ELÉCTRICOS

30.1- CALIDAD DE LOS MATERIALES

30.1.1.- GENERALIDADES

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

30.1.2.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de RZ1 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07Z1. La alimentación a puntos de luz exteriores se hará con conductores de cobre aislados del tipo RZ1 0,6/1 kV.

30.1.3.- CONDUCTORES DE NEUTRO

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que se especifica en la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

30.1.4.-CONDUCTORES DE PROTECCIÓN



Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviese partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

30.1.5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

30.1.6.- TUBOS PROTECTORES

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

30.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

30.2.1.- COLOCACIÓN DE TUBOS



Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:



- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.
- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.
- Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:



- La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.
- Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

30.2.2.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

30.2.3.- APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.



Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

30.2.4.- APARATOS DE PROTECCIÓN

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.



Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25 kA.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.
- Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.



Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (I_n).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.
- También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500V. Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido contruidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006 A, 0.01 A, 0.03 A, 0.1 A, 0.3 A, 0.5 A, 1 A, 3 A, 10 A, 30 A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.



- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.

- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre.

Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.

- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460-4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.



- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales. La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales. Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq V_c / I_s$$

Donde:

R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).

V_c: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).

I_s: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

30.2.5.- INSTALACIONES EN VESTUARIOS, CUARTOS DE BAÑO O ASEOS

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.



- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

30.2.6.- RED EQUIPOTENCIAL

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura.

Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.



30.2.7.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.
- Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará



siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

30.2.8.-ALUMBRADO

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.

Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en



watios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1,8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0,90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 4,5% (Edificio con CT de abonado).

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de

incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

30.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

30.3.1.- COMPROBACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

30.3.2.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1.000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1.000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

30.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

La Propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora. No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.



Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones de la nave serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

30.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado Final de Dirección de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

30.6.- LIBRO DE ÓRDENES

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra. Los conductores cumplirán, en cuanto a material, sección, aislamiento y tensión nominal las prescripciones del Pliego, del Presupuesto y del Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias de aplicación, así como la NTE IEB/1.974 "Instalaciones de electricidad. Baja Tensión" y el apartado "Conductores" de la MI-IP04, así como las normas particulares de la compañía suministradora.

ARTÍCULO 31.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE COMUNICACIONES

En cuanto a materiales, secciones, características, etc., cumplirán estrictamente todas y cada una de las condiciones y especificaciones de las correspondientes normas de aplicación respectiva, además de las descripciones y definiciones de las propias unidades. La instalación eléctrica, general y para cualquier servicio, se realizará de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias, las disposiciones técnicas reguladoras competencia de la Consellería de Industria, así como las propias normas de instalación de la compañía eléctrica suministradora y de los fabricantes de los equipos en su caso.

La caja general de protección y los contadores se instalarán en módulos de doble aislamiento. El cuadro de distribución eléctrico constará de un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar para protección general y el número de salidas adecuadas al edificio: alumbrado de nave, alumbrado de oficinas, fuerza de nave y fuerza de oficinas.



Cada una de las salidas llevará protección contra sobrecargas y cortocircuitos por medio de interruptor automático y contra contactos indirectos con interruptor diferencial.

Los circuitos de alumbrado garantizarán los niveles de iluminación mínimos que se puedan fijar por condiciones de estética, atracción visual y seguridad del tráfico en el exterior.

La instalación de telefonía fija se realizará asimismo siguiendo la NTE sobre telefonía interior y las normas de la Compañía Telefónica.

El mismo criterio se establece respecto de las condiciones de la red de comunicaciones por cable en su caso, requiriendo las condiciones propias de la compañía suministradora en la zona (Telefónica).

La instalación eléctrica sólo se considerará terminada tras las oportunas pruebas y la entrega de los boletines del instalador para su tramitación ante Industria y la compañía suministradora en la zona.

Los boletines del instalador se entregarán con la suficiente antelación para su tramitación sin que condicionen o retrasen la apertura del edificio.

ARTÍCULO 32.- EQUIPOS Y MAQUINARIA DIVERSA

Los distintos equipos eléctricos o electromecánicos de renovación de aire, bombas de saneamiento, grupo electrógeno, calderas, termos, etc., dispondrán de la correspondiente homologación CE y se adaptarán a los requerimientos específicos de cada caso.

Además de las correspondientes pruebas en fábrica se probarán en funcionamiento real según las prestaciones y características que habrán de cumplir sin limitaciones para su recepción, requiriéndose los certificados de tales pruebas.

Todos los equipos y maquinaria dispondrán de la documentación precisa en cuanto a homologación, características y datos, fabricante, importador, etc., para su tramitación ante los organismos oficiales correspondientes y su montaje se realizará en todo caso según las prescripciones de los respectivos fabricantes.

ARTÍCULO 33.- PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES

Los materiales que se utilicen en la instalación eléctrica serán sometidos a las pruebas que sean necesarias para comprobar si reúnen las características exigidas.

Una vez terminada la instalación, el Director de Obra en presencia del Contratista efectuará por sí o con la colaboración de una firma especializada (homologada para tal cometido) las siguientes mediciones:

- Iluminancia media de los locales instalados.
- Caída de tensión en los diversos tramos de las líneas de conducción de energía de alumbrado con todas las lámparas conectadas y una vez estén funcionando a su régimen normal.



- Caída de tensión en los diversos tramos de las líneas de conducción de energía de fuerza a los equipos de fabricación con todas las lámparas conectadas y una vez estén funcionando a su régimen normal.
- Ensayo de aislamiento entre conductores con el neutro puesto a tierra.
- Medición de la resistencia a tierra.
- Medida del factor de potencia.
- Las tuberías y tanques se probarán según sus normas específicas, emitiendo el laboratorio el correspondiente certificado de pruebas.

Las pruebas serán satisfactorias cuando todas las medidas cumplan los requerimientos precisos o estén dentro de los respectivos límites de tolerancia.

Específicamente para la instalación eléctrica se realizarán las siguientes pruebas reglamentarias:

COMPROBACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de toma de tierra será comprobada por los diversos servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de puesta a tierra.

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1.000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1.000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

La Propiedad recibirá a la entrega de la instalación el correspondiente boletín y certificado de la instalación, planos definitivos y del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio fiscal de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda. Cada cinco (5) años se comprobarán los equipos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones de la nave serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la



instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Al finalizar la ejecución, se entregará en la delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado Fin de Dirección de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio Profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

PRESUPUESTO



Presupuesto General

Promotor: Escuela Politécnica Superior de Ferrol.

Domicilio: Polígono de Vilar do Colo- Parcela D-4, Fene.

Proyecto: Instalaciones para almacén, distribución y venta de productos delicatesen.

C.I CAPÍTULO I.CONTRAINCENDIOS				
N/P	CONCEPTO	Uds.	P.Unit	Importe
1	Uds. de bocas de incendio equipadas.	3,00	330,0	990,00
2	Uds. de extintores eficacia 21A 113B.	4,00	56,00	224,00
3	Uds. de extintores CO ₂	1,00	68,00	68,00
TOTAL CAPÍTULO I				1.214,00

C.II CAPÍTULO II.ELECTRICIDAD				
N/P	CONCEPTO	Uds.	P.Unit	Importe
1	Metros acometida general a la nave desde Lateral de la parcela.	25,00	13,0	325,00
2	Ud. Caja homologada para contadores activa y reactiva.	1,00	635,00	635,00
3	Ud. Cuadro fuerza y alumbrado.	1,00	1.200,00	1.200,00
4	Uds. Pantallas para empotrar en falso techo de PHILIPS RC125B W60L60 1xLED34S/830, 41.0 W.	10,00	96,00	960,00
5	Uds. Downlight para empotrar en falso techo, PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED12S/930 C , 11.6 W.	2,00	203,00	406,00
6	Uds. Downlight para empotrar en falso techo, PHILIPS DN570B PSE-E 1xLED20S/930 C, 18.8 W.	2,00	261,00	522,00
7	Uds. Luminarias estancas , LPHILIPS WT460C L1600 1xLED35S/840 WB, 26.5 W.	16,00	270,00	4.320,00
8	Uds. Luminarias estancas , PHILIPS WT460C L1300 1xLED42S/840 VWB, 33.0 W.	2,00	250,00	500,00
9	Uds. Luminarias estancas , PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 , 51.5 W.	27,00	270,00	7.290,00
10	Uds. Campanas suspendidas , PHILIPS BY120P G2 1xLED105S/840 WB, 100.0 W.	5,00	415,00	2.075,00
11	Uds. Proyector exterior , PHILIPS BVP120 1xLED40/NW A , 40.0 W.	9,00	280,00	2.520,00



Presupuesto General

Promotor:	Escuela Politécnica Superior de Ferrol.
Domicilio:	Polígono de Vilar do Colo- Parcela D-4, Fene.
Proyecto:	Instalaciones para almacén, distribución y venta de productos delicatesen.

12	Uds. Luminarias de emergencia LED , 8.0 W.	46,00	87,00	4.002,00
13	Uds. puntos de enchufe de 15 A.	20,00	28,00	560,00
14	Uds. puesto de trabajo	4,00	283,25	1133,00
15	Uds. acometida a ptos de luz y enchufes.	27,00	18,00	486,00
16	Ud. Red de tierra con 120 m cable de cobre de 35 mm2 y 2 picas.	1,00	2.640	2.640,00
TOTAL CAPÍTULO II				29.249,00

C.III CAPÍTULO III.VARIOS.SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS				
N/P	CONCEPTO	Uds.	P.Unit	Importe
1	Importe de Medidas de seguridad y salud en las obras	1,00	609,26	609,26
TOTAL CAPÍTULO III				609,26

TOTAL IMPORTE EJECUCIÓN MATERIAL

31.072,26



Presupuesto General

Promotor:	Escuela Politécnica Superior de Ferrol.
Domicilio:	Polígono de Vilar do Colo- Parcela D-4, Fene.
Proyecto:	Instalaciones para almacén, distribución y venta de productos delicatesen.

RESUMEN

C.I Contraincendios	1.214,00
C.II Electricidad	29.249,00
C.III Varios. Seguridad y Salud en las obras	609,26
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL	31.072,26
13% Gastos Generales	4.039,39
6% Beneficio Industrial	1.864,34
IMPORTE DE EJECUCIÓN	36.975,99
IVA 21%	7.764,96
IMPORTE DE CONTRATA	44.740,93